This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

G.P. WESTERMANN & CO.
NEW-YORK
524. BROADWAY

THE

PHILOSOPHICAL LIBRARY

OF

PROFESSOR GEORGE S. MORRIS,

PROFESSOR IN THE UNIVERSITY,

1870-1889.

iversity of Michigan.

A 3 9015 00391 931 6
University of Michigan - BUHR

Morris Library.

BD
646
.W43

Geo. S. Morris.

V. Rebus, Neueste Bestrebungen &c. p. 45

Das Atom

oder das

Kraftelement der Richtung, als letzter Wirklichkeitsfactor.

70115

Ein Versuch,

Anziehung und Abstoßung auf ein gemeinsames Princip —

und das

Abstractum „Kraft“ auf seinen concreten Kern

zurückzuführen.

(Unter kritischer Bezugnahme auf Dr. A. Pfeilsticker's Durchdringlichkeitstheorie und Dr. J. R. Mayer's Kraftumwandlungslehre.)

Naturphilosophische Erörterungen ohne mystischen Hintergrund

von

Alexander Wießner.

Wiessner, Alexander.

Die Einheit des „Wesens“ ist die allen Dingen gemeinsame Eigenschaft: zu **sein!** Das Vielthum bestätigt nur diese Wesens-Einheit, widerspricht ihr nicht. Verschieden vom Wesen wäre nur, was nicht die Eigenschaft des Seins hätte. Dies aber ist allein — das **Nichts!** —

Leipzig,
Verlag von Theodor Thomas.
1875.

Die Wahrheit wird Euch frei machen.

Jesus.

Krücke nur ist der Begriff, der Einsicht Berg zu erklimmen;
D'rum wo ein Ruheplatz winkt, wirft man die Krücke hinweg.

Oder es gleicht der Begriff dem Becher auch, der am Zerfließen
Hindert das labende Naß, das Du, voll Durstes begehrst.
Hast Du den Trunk dann gethan, so bist Du selber der Becher
Und nur zu weiterem Dienst wahrst Du das leere Gefäß.

Das Uebersetzungsrecht in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Vorrede.

Was ſind Atome? — ſo lautet die brennend gewordene Frage. „Ihr Weſen enthüllen, hieße den Schlüſſel aller Erkenntniß finden" — ſagt die Naturwiſſenſchaft; — „ſie ſind nur Bauſteine, die einen Werkmeiſter fordern" — ſagt die Theologie; und die Philoſophie — nachdem der Dynamismus endgültig abgethan — ringt noch um die Formel für den nicht länger abzuweiſenden Begriff. Wird die Erfaſſung je gelingen? Werden wir je durchſchauen, was Kraft iſt, wie weit der Zweckbegriff reicht und wo die Wurzeln des Ethiſchen liegen? — Um dieſe Frage dreht ſich zuletzt alles Forſchen; eine hängt an der anderen, die letzte am Atom.

Das Atom iſt die gemeinſame Schwelle, auf der Metaphyſik und Phyſik zuſammentreffen, der Coincidenzpunkt, in welchem beide Gebiete ineinanderfließen, wo der Gedanke phyſiſch, das Phyſiſche zum Gedanken wird, ſodaß man ebenſowohl ſagen kann, daß der Gedanke im Atom zur Wirklichkeit gerinnt, wie daß zu ihm das Wirkliche ſich verflüchtigt.

Wenn wir das Schauſpiel erleben, daß die Naturwiſſenſchaft immer mehr die Speculation, die Philoſophie dagegen die Thatſachen der naturwiſſenſchaftlichen Empirie zu Hülfe ruft, wenn wir die Deduction zur Induction zurückkehren, dieſe aber in jene umſchlagen ſehen, die Rollen gewechſelt ſcheinen, ſo hat dies eben darin ſeinen Grund, daß das Problem für beide Gebiete identiſch geworden iſt. Beide Parteien, deren jede von anderer Stelle aus und mit anderen Mitteln die Minirarbeit begann, wurden mit

Ueberraſchung inne, daß ſie von entgegengeſetzten Seiten denſelben Tunnel gegraben, ſich zwar entgegen aber in die Hände gearbeitet hatten, und die Zeichen — hüben und drüben vernehmlich — verkündigen die Nähe des Durchbruchs. Dünner und immer dünner iſt die Scheidewand, ſie iſt — zum Atom geworden. Aber das Atom iſt zähe; es trotzt dem Angriffe beider Seiten, weil es deren ſelbſt keine darbietet; ſeine Subtilität iſt ſeine Stärke, wie die Schwerfälligkeit unſerer Angriffsmittel unſere Schwäche. Wir müſſen unſere Werkzeuge zu atomiſtiſcher Feinheit zuſpitzen, wenn wir dem Atome beikommen wollen und von dieſen Werkzeugen erſcheint nur Eines dieſer unendlichen Zuſchärfung fähig — der Gedanke! Nur er kann das Atom bezwingen.

Kein Mikroſkop und kein Spectroſkop wird uns je das Atom aufzeigen; die Naturwiſſenſchaft hat genug gethan, auf inductivem Wege zu beweiſen, daß Atome ſein müſſen; die Frage, was ſie ſeien, hat die Philoſophie zu beantworten. Die Löſung wird ihr aber nur dann gelingen, wenn ſie ſich ganz auf den Boden des Thatſächlichen ſtellt, auf alle myſtiſchen Conſtructionen verzichtet, viel alt und unbrauchbar gewordenes Geräth bei Seite wirft, mit dem Ballaſt von Schlagworten aufräumt, die nichts mehr ſchlagen, (z. B. von „Materialismus" zu ſprechen ohne ſagen zu können, was Materie ſei) mit Begriffen, die zu Hülſen geworden ſind, die wohl den Zweck von Rechenpfennigen erfüllen, nicht aber baares Geld erſetzen können — kurz nur mit Hülfe einer tiefgehenden kritiſchen Reviſion. Mit Fechner ſage ich: „Das Grundübel aller bisherigen Philoſophie liegt darin, daß ſie die Worte ohne klare und beſtimmte Erläuterung und Erläuterbarkeit durch Aufzeigbares und Vorſtellbares verwendet."

Hier muß es anders werden! Es geht nicht länger an, todte Abſtractionen für Weſenheiten, Worte für Dinge auszugeben. Die mündig gewordene Menſchheit verlangt nach ſubſtantiellerer Nahrung, läßt ſich mit hohlen Nüſſen nicht mehr abſpeiſen. Schon zu lange dauert das Begriffsgötzenthum, welches, an die Stelle des überwundenen grobſinnlichen getreten, faſt ſchlimmer iſt, als dieſes,

weil seine schwerer zu durchschauenden Phantasmen mit ihrer Unfaßbarkeit die Köpfe berücken, das gesunde Urtheil im Keime fälschen und lahm legen. Nicht darum handelt es sich, Begriffen Leben einzuhauchen, ihnen ein Scheindasein anzudichten, Substantive zu Substanzen aufzublähen, sondern darum, das Concrete begrifflich zu erfassen, von logischen Exercitien endlich zu wirklicher Arbeit überzugehen, die erworbene Geistesgymnastik an einer Kritik der naturwissenschaftlichen Probleme zu erproben, zu sagen: als was Schwere, Licht, Wärme, Schall, Elektricität, Magnetismus zu denken seien und eingehend zu untersuchen, ob diese Processe ihre logisch befriedigende Erklärung bereits gefunden. Hic Rhodus hic salta!

Das Zeitalter der mystischen Speculation muß endlich seinen Abschluß finden, die Philosophie des Wirklichen beginnen. Denn nur das Wirkliche ist, und wirklich ist nur die **Kraft**. Kraft ist der einzige Begriff, der mehr als nur idealen Inhalt hat, nicht eine Abstraction heißen kann, weil er das Reale selbst bezeichnet. Und merkwürdig genug, gerade über diesen Hauptbegriff geht man hinweg, nennt die Kraft einen „Accidenzbegriff" (als ob es Etwas geben könnte, wozu sie Accidenz wäre) einzelne Weisen der Kraft aber, besondere modi ihres Auftretens: „Idee," „Geist," „Wille" — erhebt man auf den Thron; ja es wird der Mangel einer Eigenschaft, eine negative Aussage zur Potenz gestempelt, das Fehlen des Bewußtseins als „**das** Unbewußte" feierlich zum Weltwesen proclamirt! —

Aber gerade die Ungeheuerlichkeit dieses Spuks, das Mißverhältniß des Düpirungsversuchs zu der nüchternen Gedankenhelle unserer Tage verbürgt die Nähe erlösender Besinnung. Die Welt wird unter der Nebelkappe des Unbewußten nicht ersticken wollen, sondern das Hartmann'sche Phantasma, trotz seiner schillernden Hülle ebenso durchschauen und abthun, wie ihr dies mit den Begriffsgespenstern des Altmeisters Hegel gelungen ist. Die Anzeichen einer gesunden Reaction treten denn auch zu Tage, am kernigsten wohl in der von Gustav Knauer — unter dem Titel: „Das Facit

aus E. v. Hartmann's Philosophie des Unbewußten" — (Berlin 1873 bei L. Heimann) veröffentlichten Brochüre, welche das neue Dogma einer wahrhaft vernichtenden Kritik unterwirft, deren objective Bedeutung nur darunter leidet, daß K. die Zerstörbarkeit von Substanzen (also von Seiendem) für möglich hält, und so gegen den unanfechtbaren Satz der Eleaten sündigt.

Auch der Verfasser der vorliegenden Schrift fühlt sich gedrungen, an der wieder vorwiegend kritisch gewordenen Gedankenarbeit unserer Tage nach Maaßgabe seiner bescheidenen Kräfte Theil zu nehmen und zur Lösung der schwebenden Probleme sein Scherflein beizutragen, sowohl durch die Prüfung von Begriffen, die für unantastbar gelten, auf ihren Feingehalt, als durch den Versuch, hinfällig gewordene Vorstellungen durch positive Gesichtspunkte zu ersetzen. Möchte den letzteren eine unbefangene Würdigung zu Theil werden, dem Hypothetischen an ihnen aber — Nachsicht! — Das Ergebniß seiner naturphilosophischen Untersuchungen spitzt sich in folgende Sätze zu:

1) Kraft ist kein „Accidenz"begriff, sondern als das Accidentelle ihrer selbst die Substanz in ihrer eigenen Aeußerung.

2) Es giebt nicht das, was gemeinhin „Stoff" heißt, in dem Sinne, daß darunter ein Correlat zu Kraft, eine Entität neben dieser zu verstehen wäre.

3) Das beiden Einzelauffassungen zu Grunde liegende „einfache Allgemeine" ist das Atom, zu dessen Erfassung sich auf anderen Wegen als bisher der Zugang öffnet.

4. Die Attractionshypothese ist als ein logischer Widerspruch unmöglich und unhaltbar und die auf sie zurückgeführten Thatsachen und Erscheinungen erfordern eine andere Prämisse, um begriffen werden zu können.

5) Bewußtsein, Denken, Vernunft, haben mit dem Wesen der Kraft oder der Substanz an sich nichts zu thun, sondern repräsentiren Zustände und Beziehungen, die unter der Voraussetzung des

Zusammentreffens bestimmter Seinsformen zu Stande kommen und — vergehen.

6) Das Weltgesetz heißt: Verhältnißmäßigkeit! und diese Verhältnißmäßigkeit ist eine rein mathematische.

7) Die Forderung der Moral und des Rechts verkümmern unter dieser Auffassung nicht nur nicht, sondern sie erhalten an den ehernen Gesetzen einer unerbittlichen Causalität vielmehr eine Grundlage, welche ebenso wenig von subjectiven Umdeutungen, wie von objectiv logischen Anfechtungen zu besorgen hat.

Diese letztere Thesis, deren speciellere Begründung der Verfasser einem besonderen Werke: „Das Sittengesetz und die mathematische Weltordnung" — vorbehält, sollte hier um Derjenigen willen nicht unausgesprochen bleiben, welche etwa an den Sätzen 5 und 6 Anstoß nähmen. Solchen sei in Erinnerung gebracht, daß etwas Logisches sehr unsittlich, wie aber — weder Sittliches noch Unsittliches — unlogisch sein, d. h. des zureichenden Werdegrundes entbehren könne: daß also Uebel und Böses, wie auch Gutes wohl in einer Welt causaler Nothwendigkeit, nimmer aber diese im Rahmen des Ethischen Platz habe.

Prag, im Februar 1874.

Alexander Wießner.

Inhalt.

Seite

Vorrede III

I.

Kritiſche Vorſtudien.

Vom Anfang der Dinge . . . . . 3—28
Vom Schlußpunkt des Denkens 3
Zur Frageſtellung 4
Kraft und Geſetz 5
Die Welt und ihr „Subject" 6
Die Kraft und der Intellekt 8
Die Seele und das Selbſtbewußtſein 10
Von der nur relativen Bedeutung der Unterſchiede, oder von der Einheit des Weſens 14
Kraft und Stoff 15
Der Wahn des Idealismus 20
Das Eine und die Veränderung 24
Das Wirkliche und ſeine Momente 26
Das Wirkliche und die Mathematik 27

II.

Beiträge zur Theorie des Atoms. 31—68

Allgemeine Begriffsbeſtimmung des Atoms 31
Ueber das Verhältniß von Kraft und Atom 33
Von den Prädikaten, welche den Atomen als ſolchen nicht zukommen können: 41—46
a, Ausdehnung 41
b, Form oder Geſtalt 45
c, Maſſe 46
Das Actorium oder der Raum 46
Atom und Qualität . . . . . 53—65
a, chemiſche Qualität 54
b, phyſiſche Qualität 57
c, pſychiſche Qualität 59

Seite
Allgemeine Betrachtungen über Wirkung und Fernwirkung 65

III.

Grundlinien zu einer Kosmogonie mit Ausschluß der Attraction. 71—264

A. Das Reich der convergenten Atome. 71—111

Das Urschema 71
Cooperative Atomläufe 74
Oppositionelle Atomläufe 75
Diametral gegenläufige Atome 75
In gleicher Bahnlinie sich folgende Atome 76
Erstes Gestaltungsstadium: Molecülebildungen 78
Zweites Entwicklungsstadium: Körperbildungen 79
Drittes Stadium der Formation: Sternbildungen 80
Das Verhältniß von Stein und Stern: (der Fall) 83
Das Verhältniß von Stern zu Stern: (Der Umlauf) 86
Von der Unmöglichkeit, den Weltbau durch Attraction und Repulsion zu Stande zu bringen 93
Bewegung und Geschwindigkeit 101
Die Zeit 105
Gebundene Bewegungen 108

B. Der Aether, das Reich der freien Parallel-Atome, oder die antistereometrische Weltfunction. 112—249

Die Pfeilsticker'sche Durchdringlichkeitstheorie 121

Kosmische Aetherwirkungen: 146
a, Magnetismus 149
b, Elektricität 167

Siderische Aetherwirkungen:
Wärme und Licht (mit Bezugnahme auf J. R. Meyer's Wärmetheorie) 177—249

I. Allgemeine Vorunterſuchungen. 177
II. Specielles in Fragen und Antworten: 199

Was sind Temperaturunterschiede? 199
Wodurch kann das ätherische Normalverhältniß alterirt werden? . . . 201
Welche Substanzen enthalten den wenigsten Aether? 202
Wie verhält es sich mit den den Gasen zugeschriebenen Eigenschaften der Diffusion und Elasticität? 203
Wie kommt es, daß die Gase sich im luftleeren Raume weiter und weiter ausbreiten? 205
Wie erklärt sich das Mariotte'sche Gesetz: daß die Spannkraft eines Gases um so größer wird, auf einen je kleineren Raum man es zusammendrückt? 205
Warum sind die unteren Luftschichten die schwereren, wenn die Molecüle der Luft, durch Aether auseinandergehalten, weder auf einander drücken, noch sich berühren können? Und wie wird der „allseitige Luftdruck" begreiflich? 206
Woran liegt die fast absolute Incompressibilität des Wassers? 212

Seite

Warum nehmen Luft- und Gastheile in Flüssigkeiten, Flüssigkeitstheile in Gasen Sphäroidalform an? 213
Wie verhält es sich mit dem „Freiwerden" der Wärme? 215
Durch welche Ursachen kommt es am häufigsten zu Translocationen des Aethers? 217
Was ist eine Verbrennung? 217
Warum können mechanische Gewaltacte hinsichtlich der Aetherausscheidung noch mehr leisten, als chemische Processe? 221
Wie erklärt es sich, daß die Schwermetalle die besten Wärmeleiter sind? 223
Wie verhält es sich mit dem „Latentwerden" der Wärme? . . . 223

III. Weiterführung und Abschluß der principiellen Erörterungen über Wärme und Kraft. 227

Wie ist die Beziehung zwischen „Wärmeeinheit" und ihrem „mechanischen Aequivalent" zu denken? 233
Wie verhält es sich mit der angeblichen „Immaterialität" der Kräfte? 249
Kann die dem Quadrate der Entfernungen umgekehrt proportionale Größe aller Kraftwirkungen von dem Raume als solchem bedingt sein? 255

IV.

Principielle Untersuchungen (in einzelnen Abhandlungen). 265—331

Die Wahrnehmung und das „Ding an sich." 267
Atomismus und Dynamismus 275
Erscheint es gleich schwierig, die Anzahl der Atome als begrenzt wie als unbegrenzt zu denken, was ist zu denken? Wie löst sich diese Antinomie? 279
Vom Sein im Allgemeinen 288
Was ist der Sinn des Wortes „Kraft"? 291
Was ist der Sinn des Wortes „Stoff" — oder was ist das vielgesuchte „Substrat" der Kraft? 300
Was ist der Sinn des Wortes „Zeit"? 306
Eine Phantasie über den Raum und Betrachtungen über das Verhältniß von „Seinsgrund" und Causalität 313

Berichtigungen:

Seite	8.	Zeile	13	v. u.	lies: Anthropomorphismus statt Antropomorphismus.
"	12.	"	15	v. u.	lies: Vergängliche st. Vorgängliche."
"	126.	"	14	v. o.	lies: anthropopathischen st. antropopathischen.
"	154.	"	11	v. u.	lies: Coërcitivkraft st. Coircitivkraft.
"	184.	"	16	v. o.	lies: Antiponderabile st. Antiaponderbilo.
"	230.	"	15	v. u.	lies: Nexus st. Nexes.
"	249.	"	4	v. o.	lies: verhallen st. verhalten.
"	255.	"	15	v. o.	lies: da er st. daer.

I.

Kritiſche Vorſtudien.

Vom Anfang der Dinge.

Es war einer der tiefen Gedanken Goethe's, seinen Faust übersetzen zu lassen: „Im Anfang war die That.“ — Wer dies einsieht, muß auf die Frage, was vor dem Anfang gewesen, nothwendig antworten: Nichts! Nichts — also auch nicht Zeit — denn mit dem Anfang fing auch die Zeit erst an, ging ihm nicht schon zuvor, wie Gedankenlosigkeit wähnt. Anfang heißt auch Beginnen in Bezug auf Zeit, die als der Fortgang im Geschehen dieses selbst schon fordert. Action kann nur aus sich selbst hervorgehen. Darum heißt es auch, im Anfang war die That; im Anfange schon war sie, d. h. sie entstand nicht erst. That kann nicht entstehen. Wer dächte, die That habe (zeitlich) angefangen, sagt vielmehr, sie wäre angefangen worden und fragt er dann: durch was? — so muß er wieder antworten: durch That. Daraus folgt also, daß die That ohne Anfang gewesen, denn sonst machte sie ihn nicht; macht sie ihn aber, so hat sie keinen. Hätte die That etwas vor sich, so wäre sie Fortgang — nicht Anfang, nicht das Erste. Das absolut Erste kann nichts vor sich haben, nicht selbst wieder von einem Wo und Wann datiren, dann wäre sein Begriff verloren. Vor dem Anfang war Nichts, heißt, vor der That war Nichts, der Anfang war also anfangslos: Geschehen war immer. Es bleibt hier nichts zu fragen.

Vom Schlußpunkt des Denkens.

Es ist ein Irrthum zu meinen, daß der Schlußpunkt des philosophischen Denkens ein Begriff sein müsse. Das Resultat des

Vom Anfang der Dinge.

Es war einer der tiefen Gedanken Goethe's, seinen Faust übersetzen zu lassen: „Im Anfang war die That.“ — Wer dies einsieht, muß auf die Frage, was vor dem Anfang gewesen, nothwendig antworten: Nichts! Nichts — also auch nicht Zeit — denn mit dem Anfang fing auch die Zeit erst an, ging ihm nicht schon zuvor, wie Gedankenlosigkeit wähnt. Anfang heißt auch Beginnen in Bezug auf Zeit, die als der Fortgang im Geschehen dieses selbst schon fordert. Action kann nur aus sich selbst hervorgehen. Darum heißt es auch, im Anfang war die That; im Anfange schon war sie, d. h. sie entstand nicht erst. That kann nicht entstehen. Wer dächte, die That habe (zeitlich) angefangen, sagt vielmehr, sie wäre angefangen worden und fragt er dann: durch was? — so muß er wieder antworten: durch That. Daraus folgt also, daß die That ohne Anfang gewesen, denn sonst machte sie ihn nicht; macht sie ihn aber, so hat sie keinen. Hätte die That etwas vor sich, so wäre sie Fortgang — nicht Anfang, nicht das Erste. Das absolut Erste kann nichts vor sich haben, nicht selbst wieder von einem Wo und Wann datiren, dann wäre sein Begriff verloren. Vor dem Anfang war Nichts, heißt, vor der That war Nichts, der Anfang war also anfangslos: Geschehen war immer. Es bleibt hier nichts zu fragen.

Vom Schlußpunkt des Denkens.

Es ist ein Irrthum zu meinen, daß der Schlußpunkt des philosophischen Denkens ein Begriff sein müsse. Das Resultat des

in Abstractionen sich vorbewegenden Denkprocesses muß die Abstraction von der Abstraction sein; der auf die Spitze getriebene Abstractionsproceß in das Conkrete, dem er entsprossen, zurückschlagen, wie die dem Keime entwachsende Pflanze am Ende ihrer Entwickelung wieder beim Keimkorn anlangt, der ihr Anfang war. So ist das Resultat des Schreitens kein Schritt, sondern Ruhe, — ein Zustand — wie vor dem Beginn des Schreitens; wenn auch mit dem Unterschiede, daß die Ruhe nach zurückgelegtem Wege die wohlverdiente nach getha'ner Arbeit ist. Bis dahin gelten die Verse Fr. v. Sallet's:

Des Nagels Kopf, den träf' ich gern
Und hau' so oft daneben,
Gern zeigt' ich Euch den nackten Kern
Und muß umhüllt ihn geben.
Das Wort das Sache selber ist
Such' ich, und nicht das Zeichen —
Und kann doch leise nur mit List
Dem Brei mich näher schleichen.

Zur Fragestellung.

Die Philosophen wollen sagen, welche Kraft die Welt durchdringt. Darin liegt der Fehler. Die Kraft im Sinne eines quale bestimmen, heißt ihr die Universalität rauben. Nicht Wille, nicht Geist, nicht Idee, nicht „Unbewußtes" 2c. ist ihr Name, sondern Kraft schlechthin. Nur allgemein ist sie allgemein, das allem Besonderen Gemeinsame. Das durch irgend eine Bestimmung selbst schon zur Besonderheit herabgedrückte Allgemeine kann nicht mehr Princip des All's sein; dem Weitesten entspricht allein der weiteste Grundbegriff; nur er ist geschickt, alle Bestimmtheit und Besonderheit aus sich ableiten zu lassen. Aus Kraft kann ich Geist und Materie, Willen, Bewegung und Schwere, Licht und Wärme hervorgehen lassen, nicht aber einsehen, weshalb z. B. Geist als das Wesen der Kraft zu denken sei. Wo wir von bestimmten Kräften sprechen, haben wir es immer schon mit Wirkungen oder mit Weisen der einen allgemeinen Kraft zu thun.

Kraft und Gesetz.

Wenn der eben so ideenreiche wie subtile Denker Fechner die Kraft für einen bloßen Hilfsbegriff erklärt der sich aus der wahrgenommenen Uebereinstimmung der Erscheinungen des Gleichgewichtes und der Bewegung in das Denken erst einschleiche, das Gesetz aber für den obersten Begriff, aus welchem der der Kraft hervorgehe, so kann ich ihm darin nicht beipflichten. Ich behaupte vielmehr, daß umgekehrt das Gesetz eine aus der wahrgenommenen Constanz der Vorgänge gewonnene Abstraction ist, die das, woraus sie gewonnen, schon voraussetzt. Daraus, daß die Kräfte in bestimmter Weise sich offenbaren, folgt nicht, daß sie dies auf Commando einer vis dirigens thun, sonst wäre eben diese die Kraft und brauchte dann nicht Gesetz genannt zu werden. Und wenn Herr Professor Fechner an anderer Stelle ausdrücklich hervorhebt, daß dem Gesetze Gesetzeskraft zukommen müsse, so gesteht er damit selber, daß das Gesetz schon Kraft erfordere, nicht umgekehrt. Ich habe in der vorliegenden Schrift zu zeigen versucht, daß dies nicht auf einen Wortstreit hinausläuft, indem die Kraft nur so lange an ein ihr äußeres Gesetz gebunden erscheint, bis man einsieht, daß der Begriff der Kraft nothwendig den der Bestimmtheit mit enthält und selber darstellt. Dann wird es unnöthig, auf eine vis dirigens zu rekurriren, und wir verstehen daß Laplace auf die Frage Napoleons I., wie er seine astronomischen Lehrsätze mit dem Gottesbegriff vereinigen wolle, erwidern konnte: „Sire, je n'avais pas besoin de cette hypothèse."

Will man die Bethätigungsweisen der Kraft gesetzmäßig nennen, so widerspreche ich dem nicht, meine aber, daß der Ausdruck Verhältnißmäßigkeit genügen würde, um die Nothwendigkeit zu charakterisiren, mit welcher die Resultate des Zusammenwirkens verschiedener Energien behaftet erscheinen, womit aber nur gesagt ist, daß ein Product seinen Factoren gemäß ausfallen müsse. Faßt man das Gesetz in diesem Sinne, so bleibt man auch in Uebereinstimmung mit dem Geist der Sprache, nach welchem

das Gesetz ein Gesetztes, also producirende Mächte Voraussetzendes ist, und diese Mächte sind die spontanen Urenergien der Kraft selbst, die nur besagen und befehlen, daß $2 \times 2 = 4$, daß aus zusammentretenden Specialactionen als Resultante stets eine die jeweilige mittlere Proportionale darstellende binäre, ternäre, quaternäre ꝛc. Energie hervorgehen und sich ergeben müsse.

Die Welt und ihr Subject.

Die Frage nach der Präponderanz von Gesetz oder von Kraft hat zu ihrer versteckten Wurzel die Frage nach einem Subject der Welt; das Zugeständniß einer vis dirigens muß dem eines director mundi vorhergehen. Kräfte, meint man, sind Prädikate, Eigenschaften, Qualitäten, die einen Besitzer fordern, ein Subject dem sie angehören. Es wird deducirt: „Ich bin ein „Subject," habe Eigenschaften, finde mich als deren Dirigenten, also — (!) nehme ich an, daß alle Qualitäten Prädikate zu einem Subject seien, kurz, daß die Welt einen Herrn habe." Oder es heißt: Giebt es ein Gesetz, so giebt es auch einen Gesetzgeber. Es fragt sich nur, ob der **Singular** richtig ist. Die, wie wir glauben, monarchische Einrichtung unseres Wesens soll auch eine monarchische Einrichtung der Welt beweisen. Folgt aber wirklich daraus, daß ich mich als dirigirenden Mittelpunkt von Qualitäten denke, daß es auch einen dirigirenden Mittelpunkt aller Qualitäten geben müsse? Jedes Wesen, welches von sich Ich sagen kann, ist ein begrenztes Wesen, ist nur Ich als Mittelpunkt seiner Grenzen, Centrum zu einer bestimmten Peripherie; wie kann also das, was nur unter der Voraussetzung der Begrenztheit, als Folge der Zusammenschließung von Qualitäten zu einer relativen Einheit Sinn hat, auch Geltung haben für das Heterogenste davon, für die Unendlichkeit verschiedener Kraftgrade und Qualitäten, deren Unendlichkeit sowohl Zusammenschließung wie Centrum abweist. Müßte nicht erst gezeigt werden, daß die Welt begrenzt sei, bevor man anfangen dürfte, nach Analogie unseres Subjectseins zu unseren Prädikaten dieses Verhältniß auf die Welt zu übertragen?! Nur

was begrenzt ist, kann sich auf sich beziehen, nur ein Umfang von einem Centrum sprechen. Dadurch, daß wir mit dem Worte Welt oder All das Unumfaßbare in ein Wort fassen, das Unumschließbare einschließen, oder z. B. den Kreis als Symbol der Unendlichkeit gebrauchen, wird das objectiv Unendliche nicht selber endlich, wie die realen Dimensionen einer Landschaft nicht dadurch andere werden, daß ich ein Bild von ihr im Westentaschenformat fertigen kann. Für denjenigen, der so durch die Worte Welt und All das Unendliche gefangen zu haben, durch den Kreis eine Umfassung vollzogen zu haben glaubt, ergiebt sich dann natürlich auch ein Mittelpunkt, wobei er nur das Eine vergißt, daß von einer fingirten, idealen, hypostasirten, bildlichen Peripherie auch das Centrum nur ein fingirtes, ideales, bildliches sein könne. Wegen ihrer Unendlichkeit gilt von der Welt vielmehr, daß in ihr jeder Punkt sowohl als Centrums- wie als Peripheriepunkt gedacht werden, in Wahrheit also weder das eine noch das andere sein kann. So hält sich jedes Einzelleben für den Mittelpunkt der Welt, Alles was nicht es ist, erscheint ihm peripherisch; aber da dies Alle, und mit genau dem nämlichen Rechte denken, so darf es in der That Niemand denken; die Präsumtion ist eben unrichtig. Wem die Identificirung von Subject und Centrum zu äußerlich aus der Vorstellung von Raum und Grenze hergeleitet erschiene, wer in dieser Herleitung selbst nur ein Bild fände, welches den Gehalt der Frage nicht innerlich erschöpfe und den Begriff eines Subjectes im Sinne eines Weltdirigenten dadurch zu retten versuchen wollte, daß er unter Centrum der verschiedenen Kraftgrade einen höchsten Kraftgrad meinte, als dessen Emanationen alle übrigen anzusehen wären, — etwa so, wie in einer größeren Zahl alle kleineren enthalten sind — *), der verkennt, daß für die Kraft als solche die Unterschiede des Grades gar nicht vorhanden sind, sondern nur für uns, daß ein Comparativ und Superlativ von der Kraft nicht mehr besagen als der einfache Po-

*) Wobei es ihm aber schwer werden dürfte, eine größere Zahl als Eins zu nennen.

sitiv. Denn die verschiedenen Intensitätsgrade der Kraft repräsentiren eine Reihe die nothwendig innerhalb des Kraftbegriffs verläuft, deren Maximus wie deren Minimus nicht aus dem Positiv Kraft heraus kann. Wie man sich in dieser Betrachtung auch drehe und wende, immer kommt man zu dem Schluß, daß der Subjectbegriff mit Bezug auf die Welt nichts weiter als die allen Qualitäten gemeinsame Wesenheit bedeute, d. h. statt eines dirigirenden Mittelpunktes bleibt der metaphysische Begriff der Substanz in unseren Händen. Wir suchen zu den Kraftgraden ein Subject und kommen zu einem Collectivum von Prädikaten, denen die gleiche Selbstherrlichkeit beiwohnt.

Die Welt ist keine Monarchie, sie ist eine Republik, und das ist gerade das Große an ihr, daß sie sich selbst regiert. Die Regierungsform, die der Mensch für die idealste, höchste, schon im Menschheitsstaate erklärt, der gegenüber die Monarchie als unvollkommenere Uebergangsform erscheint, wie sollte sie nicht die des Weltalls sein!

Wenn der Sinn der letzten kleinsten Theile, der Atome, Selbstständigkeit ist, so ist auch ihr Zusammenwirken ein freies.

Die Kraft und der Intellect.

Derselbe Antropomorphismus, der für die Welt ein Subject verlangt, hat soweit geführt, dieses Subject als Persönlichkeit zu fassen und demselben Intellect, Vernunft, Denken beizulegen. Es ist wieder der verwunderliche Schluß, daß, weil Vernunft und Denken uns Menschen eigenthümlich und für unser Thun unentbehrlich sind, Vernunft und Denken ein Attribut der Kraft überhaupt sein müsse. Die Wurzel alles Intellectes ist das Selbstbewußtsein, also die Unterscheidung eines Selbst von anderen Selbsten oder Dingen. Nun aber hat die Kraft als solche nichts sich gegenüber, von dem sie sich zu unterscheiden hätte. Nichts nöthigt die Kraft, sich ihrer bewußt zu sein. Oder wäre ihr nöthig, denkend, d. h. mit Bewußtsein, im Sinne von Wahl und Unterscheidung zu handeln, ihr, die nichts weiter ist als Handeln?! Be-

× sowie meine Einheit: die Kraft!

darf die Kraft der Reflexion, braucht sie überhaupt etwas Anderes als sich? Wie kann das Allwesen, die Kraft, die in allen ihren Momenten deren unmittelbare Actualität selbst ist, einen Hilfsproceß nöthig haben?! Sagen, — die Kraft müsse vernünftig sein, denken, bevor sie wirkt, heißt eine Analogie zwischen incommensurablen Größen statuiren. Weil wir unterscheiden, denken, wählen, uns Zwecke setzen und sie verfolgen, darum müßten Bewußtsein, Gedanke und Zweck auch das Wahrzeichen des Allgemeinen sein! Wer so spricht, könnte auch sagen: „durch Geld kann der Mensch so ziemlich Alles bewirken, Gott kann Alles bewirken, folglich — muß er unermeßlich viel Geld haben." —

Kraft muß nicht überlegen um zu können, bedarf keiner Vermittelung um zu siegen, da sie nichts zu überwinden hat. Zur Intelligenz ist schon Kraft nöthig, sie ist selbst eine Kraft, — wir × sprechen von Denk-, Vorstellungs-, Urtheils- ꝛc. Kraft, — darum aber ist es nicht erlaubt, den Satz umzukehren und zu sagen, daß zu Kraft Einsicht nöthig sei, nicht erlaubt, dem Allgemeinen, der Substanz, wie Spinoza will, Denken — (von dem anderen, von ihm behaupteten Attribut der Ausgedehntheit hier ganz abgesehen), beizulegen. Bewußtsein kann nur in Einzelwesen entstehen, da nur sie ein Gegenüber haben, von dem sie sich unterscheiden. Bewußtsein, weil nothwendig Grenzbezüglichkeit, kann also dem Grenzenlosen nicht zukommen. Wer sagen wollte, das „Grenzenlose" könne sich aber vielleicht von seinen „Momenten" unterscheiden, der vergißt, daß dieses Grenzenlose seinen Momenten nicht wie ein Herr gegenüber steht, sondern weiter nichts ist als diese Momente; es hätten sich also nur die Momente von einander zu unterscheiden, was aber nicht bewußtseinsmäßig nöthig ist, weil sie schon thatsächlich Verschiedene sind. Ist dies einleuchtend, so entfällt die Möglichkeit den Weltproceß als einen vom Bewußtsein geregelten zu denken, Vernunft eine Ureigenschaft der Kraft als solcher zu nennen, was nicht ausschließt, daß dieses Phänomen innerhalb jenes Processes zu Stande kommt. Aber daraus, daß unter den möglichen Seinsformen der Kraft auch die reflecti-

rende der Intelligenz auftreten kann, wie hier auf Erden in Menschenköpfen, ist in keiner Weise der Schluß berechtigt, daß das Bewußtsein auch ein bewußtes Sein zum Erzeuger haben müsse, und ich bestreite deshalb den Rosenkranz'schen Satz, daß die Welt, weil in das Denken eingehend, dem Bewußtsein sich erschließend, nothwendig aus einem denkenden Bewußtsein hervorgegangen, das Erzeugniß einer intelligenten Kraft sein müsse. Darum daß ein Mensch, der ein Haus baut, zuerst einen Plan entwirft, den er der Ausführung zu Grunde legt, folgt noch nicht, daß auch eine Stadt nach einem Plane gebaut sein müsse, so wenig wie die jede ihr Kämmerlein bauenden Korallenthiere das später zum Inselkörper sich ausbreitende Gesammtresultat ihrer Arbeit im Auge haben. Eine Stadt erwächst allgemach unter dem Zwange zufälliger Bedingungen nach dem Schema eines post hoc, welches nachher als ein propter hoc erscheint. Was nun schon für die Entstehung einer Stadt gegenüber der eines Hauses gilt, daß jene nämlich schon in viel minderem Maaße die Kennzeichen planmäßiger Hervorbringung an sich trägt als dieses, das gilt gewiß für das universelle Weltgebäude und läßt erkennen, daß dasselbe eben kein Gebäude, sondern ein Gewächs ist.

Die Seele und das Selbstbewußtsein.

Nachdem wir so den Begriff von Subject und Bewußtsein in Bezug auf das Weltganze als unanwendbar erkannt haben, die Annahme einer Weltseele*) nicht brauchten, können wir fragen, was es denn mit dem Subject in uns, mit dem was wir unser Selbst, unsere Seele nennen, auf sich habe. Wir schließen von unseren Empfindungen auf ein Empfindendes, von unseren Wahrnehmungen auf ein Wahrnehmendes in uns, nennen dies unser Subject, unser Ich, unsere Seele; sie gilt für das substanzielle wahre Wesen, dem Ansichheit zukomme. Nun steht soviel fest, daß wir ohne Bewußtsein von einer solchen Seele nichts wissen würden, denn

*) Wodurch das Geistige nicht mit geleugnet wird.

Bewußtsein ist die Grundbedingung aller Vorstellungs- und Denkvorgänge. Daraus folgt, daß die Seele nur insofern ist, als sie gedacht wird. Die Seele sollte das vorstellende Subject sein, das Selbst, der Acteur in dem Bewußtseinsvorgange, — in Wahrheit erweist sie sich als das Product desselben, muß also auch mit ihm verschwinden. Die Seele ist weder ein Subject noch ein Object, sondern ein Effect, die Kreuzungsstelle cerebraler Actionen, die das Phänomen des Bewußtseins erst hervorbringen. Die vermeintliche Selbstständigkeit der Seele ist nur ein Schein, wie das Bewußtsein nur ein vorübergehender Zustand. Wie die aus zusammengestellten Gewehren gebildete Pyramide verschwindet, so bald „Gewehr auf Schulter" commandirt wird, wie es mit der Macht eines Königs vorbei ist, dem sein Land genommen worden, so auch mit der erträumten Herrlichkeit des Ichs, wenn die Componenten den Dienst versagen. Der sprachbildende Volksgeist, der klüger ist als alle Philosophie, versteht unter dem Worte Seele etwas Leeres, Hohles, an sich Nichtiges. So spricht man von der Seele eines Geschützrohres, meint ebenso ein Leeres bei dem Worte Saal, kurz, Seele bezeichnet überall nur einen Raum, wenngleich in dem Sinne, daß dieser Raum der Ort eines Vorgangs, einer Thätigkeit sei. Dieser Raum ist beschaffen wie die Grenzen, die ihn bilden; er hat kein eigenes Selbst und so ist auch der Bewußtseinsvorgang im „Seelenraum," insofern er Selbstbewußtsein heißt, gerade nicht das Bewußtsein eines Selbst, sondern der Grenzen, die es erst bilden, des Körpers oder Gehäuses. Suchen wir von diesem abstrahirend, gewissermaßen mit nach innen gewandten Sinnen, unser vermeintlich substanzielles seelisches Selbst zu erfassen, so werden wir mit einer Art Grauen inne, daß wir ins Bodenlose starren, daß wir es nur mit einem Ort zu thun haben, und ein schneller Rückblick auf Fleisch und Bein muß den Schreck gut machen. Wäre das Bewußtsein als Selbstbewußtsein Bewußtsein von einer Substanz, so müßte diese auch ohne Bewußtsein fortbestehen, d. h. es müßte Seelen ohne Bewußtsein geben können. Nun ist uns aber der Begriff der Seele mit dem

des Bewußtseins schlechterdings identisch, so daß eine Seele ohne Bewußtsein so viel bedeutet wie keine Seele. Das Selbstbewußtsein oder Seelenbewußtsein kommt nur durch Bewußtsein zu Stande, und dieses Bewußtsein wieder kommt nur durch den Leib zu Stande, ist in Wahrheit Bewußtsein des Leibes, also ist auch das Selbstbewußtsein, auch wenn man es als „Bewußtsein dieses Leibesbewußtseins" definiren wollte, an die Leiblichkeit als an die Grundlage gebunden, mit der es steht und fällt, wie das Sehen aufhört, wenn das Auge erblindet. Fallen die Bedingungen des Bewußtseins, so fällt auch das Selbst dieses Bewußtseins, wie die Spitze eines Thurmes, wenn dieser stürzt, nicht stehen bleiben kann. Aber wie, wenn wir dieses Bild festhalten, die Bestandtheile die den Thurm bildeten, nicht mitvergehen, so auch ist es mit uns: gerade das für substanziell gehaltene Selbst, das Ich, die Seele, erweist sich als ein nur scheinbar Reales, während die Componenten, von denen wir als unwesentlich absehen zu können glaubten, das wirklich Reale sind, vom Tode nicht mitbetroffen werden. Von dem was wir lebend „unser Ich" nennen, bleibt weder das „Unser" noch das „Ich" übrig, und gerade das, was als die besondere zufällige Leiblichkeit, als das Vergängliche betrachtet wird, dauert. Das Ich oder Selbst, von denen das Bewußtsein fabelt, ist gar nicht da, bleibt stets gesucht, kann nie gefunden werden, ist das Gesuchte hinter'm Spiegel. Die Selbstheit ist ein Schein, hervorgebracht in einem Object mit Spiegelungsapparat, welcher das Object in den Wahn verstrickt, als wäre es zweimal da, einmal als Object und dann als Subject; aber gerade das letztere verschwindet, wenn der Reflector zerbricht, wenn der Spiegelungsapparat, das Gehirn, zu arbeiten aufhört und nur ein Object ohne Selbstheit, ohne Ich, ohne Seele bleibt übrig. Die Achse meinte das Rad zu schwingen, während sie vielmehr nur Achse war, weil und so lange um sie geschwungen wurde, das Rad aber nicht der Achse bedarf, um sich zu schwingen. Nicht hatte die Seele einen Körper, sondern der Körper bildete eine Seele; jener war der Besitzer, die Seele der Col-

lectiveffect seiner Actionen. Beides zusammen war ein Leben, Leben nur als dies bestimmte Verhältniß, ein Bruch, der als bloßer Zähler ohne Nenner kein Bruch mehr ist.

Unsere Unsterblichkeit liegt in der Fortwirkung unserer Action; der von uns erregte Wellenschlag setzt sich nach unserem Tode fort; außerdem nahmen wir durch unser Leben entsprechend, d. h. unserer Begrenztheit gemäß an der concreten Realität, an der absoluten Dauer Theil, nämlich zeitweise. Ist das nicht genug? Hätte ein Theil Anspruch auf das Ganze?

Und wenn ich nun gestorben bin,
Was wird nachher mir werden?
Thor, dein Nachher hat keinen Sinn,
Nachher giebts nur auf Erden.
Nachher giebts weiter kein Nachher,
Du mußt ins Jetzt dich schicken,
Die Ewigkeit zählt nicht so schwer —
Sie ist ein einzig Blicken.

Fr. v. Sallet.

Eine fehlerhafte Auffassung des Verhältnisses von Subject und Prädicat fälscht unsere Einsichten im tiefsten Grunde und das: „Umgekehrt wird ein Schuh daraus", welches Copernikus der ptolemäischen Weltansicht entgegen rief, gilt nicht nur für das Verhältniß der Sterne. Man muß aufhören in Prädikaten und Eigenschaften die Emanationen eines Subjects zu sehen, erkennen, daß Eigenschaften nicht mehr Eigenschaften sind, wenn gedacht als Instrumente in der Hand eines Andern; dann sind sie Fremdschaften, während ihr Sinn sie als Eigenschafter, als Selbstschaffer zu denken fordert. Gerade das als selbständig Gedachte, das sogenannte Subject hängt von seinen Eigenschaften ab, die eben darum nicht seine sind, da es vielmehr von ihnen seine Existenz erborgt. Nicht sind Qualitäten Aeußerungen eines sie dirigenden Subjects, sondern dieses ist das Ergebniß cooperirender Eigenschaffer, wie ein Brennpunkt nur die Gesammtfunction der ihn erst bildenden realen Lichtstrahlen, seine Zündkraft nur die Gesammtwirkung dieser. Die Lichtstrahlen gehören nicht dem

Brennpunkt, er verfügt nicht über sie, sondern sie über ihn. Was wir Subject nennen, ist allemal etwas aus Factoren zu Stande Gebrachtes, und schon darum Determinirtes. Subject — sujet — heißt Unterthan und wie ein Bediente keinen Bedienten sondern einen Bedienenden bezeichnet, so ist der Herr, den man am Subject zu haben glaubt, in Wahrheit nur ein Lehnsträger — auf Zeit.

Von der nur relativen Bedeutung der Unterschiede, oder von der Einheit des Wesens.

Alle Verschiedenheiten müssen nothwendig relative, können nicht absolute sein, denn absolute Verschiedenheiten wären gleichbedeutend mit verschiedenen Absoluten, wären der Ungedanke verschiedener Wesenheiten, deren jede nur dann von der andern verschieden sein könnte, wenn und sofern sie die andere ausschlösse Es ist nicht möglich den Begriff des Wesens als des nothwendigen Seins anders als singulär zu denken, denn nähme man wirklich mehrere nothwendige Sein an, so wären sie wegen der Uebereinstimmung des gemeinsamen Subjectes Sein und des gemeinsamen Prädikats der Nothwendigkeit ja eben nicht verschieden, weil nicht wesentlich verschieden, und was nicht wesentlich verschieden ist, ist eben einheitlichen Wesens. Was wesentlich verschieden sein sollte, müßte absolut, nach Subject und Prädikat verschieden sein, d. h. es müßte neben einem nothwendigen Sein noch geben können:

Ein unnothwendiges Nichtsein;
ein nothwendiges Nichtsein;
ein unnothwendigs Sein.

Bei einem unnothwendigen Nichtsein ist gar nichts zu denken, und bei einem nothwendigen Nichtsein ist wieder an kein Wesen zu denken; denn ein nothwendiges Nichts sagt nur, daß das vom Wesen wesentlich Verschiedene nichts sei; oder was vom Wesen unterschieden werden wollte, eben kein Wesen sei oder habe. Der dritte Fall eines unnothwendigen Seins läuft auf ein ohnmäch-

tiges Sein hinaus, denn wäre es nicht ohnmächtig, so wäre es seinsmächtig, und damit wesenhaft oder nothwendig. Es bleibt also nur das eine nothwendige Sein als möglicher Fall übrig. Kann es nun, weil nicht verschiedene Wesenheiten, auch nicht wesentliche Verschiedenheiten geben, so folgt daß das, was qualitativ verschieden heißt, offenbar nicht durch und durch, sondern nur theilweise, nicht absolut, sondern nur relativ verschieden sein könne. Ist aber das eine Wesen Kraft, so sind alle verschiedenen Qualitäten nur der Kraft nach, nicht aber von Kraft verschieden. Die der Kraft nach verschiedene Kraft ist mithin, weil nur im Sinne eines Mehr oder Minder, d. h. dem Grade nach, nicht qualitativ, sondern quantitativ unterschieden. Diese Einsicht von der nur relativen, graduellen Besonderheit alles Dessen, was wir qualitativ verschieden nennen, hindert nicht den Fortgebrauch des Wortes Qualität, wenn nur stets dabei im Auge behalten wird, daß damit nur die subjective Verschiedenheit der Eindrücke gemeint sein kann, welche die objectiv nur der Quantität nach von einander verschiedenen Grade der Kraft in uns hervorbringen.

Kraft und Stoff.

Mit Hinblick auf die vorstehende Erörterung können wir schon von vornherein sagen, daß von den uns so geläufigen Begriffen Kraft und Stoff nur dem einen wesenhafte Bedeutung zukommen könne. Die festgehaltene Zweiheit, oder der Glaube, daß man es hier mit zwei Entitäten zu thun habe, ist eine Hauptursache aller Verwirrung; in dieser fehlerhaften Grundansicht wurzelt aller Dualismus als ein selbstgeschaffener Widerspruch, den man nachher nicht mehr los wird. Es gilt zu untersuchen, mit welchem Recht an den uns umgebenden sinnlich wahrnehmbaren Dingen Kraft und Stoff unterschieden wird; mit welchem Recht Kraft als Eigenschaft des Stoffes definirt, von Qualitäten stets in dem Sinne gesprochen wird, daß sie ein Etwas voraussetzten, dem sie angehören? Ist in den Dingen ein zwingender Anlaß gegeben,

an ihnen von ihrem Wie ein wieloſes Was zu unterſcheiden, das Was Träger, Subſtrat, Stoff zu nennen, das Wie hingegen nicht nur Kraft, ſondern ſeine Kraft, ſeine Eigenſchaft, ſeine Aeußerung? Um von einem ſolchen Stoff genannten Subject der Dinge, welches vielmehr dann deren Subſtanz wäre, ſprechen zu dürfen, müßte doch irgend eine Definition von dem Stoff als ſolchem gegeben werden können, denn es müßte doch irgend Etwas übrig bleiben, wenn man die Kräfte oder Qualitäten vom Stoffe wegdenkt. Iſt dies aber nicht möglich, fällt, wie ſich überall zeigen läßt, mit den Qualitäten auch das hinweg, was man als ihren Träger, als ihr Subſtrat bezeichnet, d. h. fällt mit der Kraft auch der Stoff hinweg, ſo iſt klar, das es gar nicht das giebt, was man Stoff oder Materie nennt, daß das „Subſtrat" der Kraft ein Wahngebilde iſt. Es wäre von demjenigen, der an den Dingen eine ſtoffliche und eine Kraftſeite unterſchieden wiſſen will, doch jedenfalls die Frage zu beantworten, worin ſich denn das ſogenannte Stoffliche an den Dingen von dem Kräftigen an ihnen unterſcheide, und welches ſpeciell die Merkmale der Stofflichkeit ſeien. Aber es iſt hierauf keine Antwort möglich. Jeder Verſuch, den Stoff zu definiren, endet mit der Unehrlichkeit, Kräfte für Stoffe auszugeben. Der Stoff als ſolcher hat keine Merkmale, aber das, was ohne Merkmale iſt, kann nicht die Dignität eines Begriffes, noch weniger das Zugeſtändniß ſeiner Realität beanſpruchen. Das einzige Prädikat, welches dem Stoffe an ſich beigelegt werden dürfte, wäre die Prädikatloſigkeit, die Ohnmacht oder das Nichts, denn wo von Kräften und Qualitäten abſtrahirt werden muß, bleibt eben nichts übrig. Iſt es gar ſo ſchwer dies einzuſehen, d. h. einzuſehen, daß es nothwendigerweiſe die Kräfte ſelbſt ſind, die wir gewahr werden, und daß die bisherige Rede: die Körper haben Eigenſchaften, Kräfte, vielmehr lauten muß: „Kräfte bewirken ihre Wahrnehmbarkeit, es iſt ihre weſentliche Eigenſchaft, wahrnehmbar zu ſein —", was man, wenn man Luſt hat, auch Körperlichkeit nennen kann. Dann aber iſt nicht das Körperliche die Subſtanz, das Kräftige ſein Accidenz, nicht

Stoff das Subject, Kräfte Qualitäten oder Prädikate, sondern umgekehrt, die Kräfte sind die Substanz und Sinnfälligkeit ihr Accidenz. Der immer von Neuem gehörte Einwand, daß alle Kraftäußerung ein Etwas fordere, an dem sie hervortrete, giebt doch noch kein Recht, dieses Etwas Materie zu nennen, und damit etwas Anderes zu meinen als Kraft. Nicht an einem Etwas tritt die Kraft hervor, sondern als ein Etwas. Kraft kann nur sich selbst verkündigen, nur von sich selbst Zeugniß ablegen. Wenn Dr. Büchner im ersten Capitel seines Werkes „Kraft und Stoff" (12. Auflage pag. 4) sagt: „Von je konnte uns nichts Anderes über die Existenz einer Kraft Aufschluß geben, als die Veränderungen, die wir an der Materie sinnlich wahrnehmen, ... jede Kenntniß von ihnen auf anderem Wege ist eine Unmöglichkeit" — so wird hier der Begriff der Materie, d. h. das zu lösende Problem schon als zugegebenes Factum voraus- und dem Begriffe der Kraft wie ein Selbständiges gegenüber gesetzt. Es ist hier ganz deutlich erkennbar, daß die sinnliche Wahrnehmbarkeit der Materie vindicirt, der Kraft aber abgesprochen wird. Nur an und mittelst der Materie sollen Kräfte sinnlich wahrnehmbar werden. Dasselbe sagt auch der Passus pag. 3: „Hätte es nie Stofftheilchen gegeben, die in einen electrischen Zustand versetzt werden können, so würde es auch nie Electricität gegeben haben, und wir würden mit alleiniger Hilfe der Attraction niemals im Stande gewesen sein, die geringste Kenntniß oder Ahnung von Electricität zu erlangen, ja man muß sagen, sie würde ohne diese Theilchen nie existirt haben! Alle sogenannten Imponderabilien Wärme, Licht, Electricität, Magnetismus u. s. w. sind nichts mehr und nichts weniger als Veränderungen in den Aggregatszuständen der Materie ꝛc. —"

Ich frage, müssen es wirklich „Stoff"theilchen sein (die also hier jedenfalls von Krafttheilchen unterschieden werden, damit aber jedes für ihre Vorstellbarkeit nöthigen Kennzeichens ermangeln), oder wäre es nicht eben so gut, zu sagen, eine Kraft wirkt auf die andere, und die Veränderungen, die ich wahrnehme, sind Um-

formungen von Kräften durch Kräfte, und wenn von zwei in einem wahrgenommenen Vorgange betheiligten Gliedern das eine als das passive modificirte, das andere als das active modificirende erscheint, so ist dies nur darum der Fall, weil mir die Mitwirkung des einen Gliedes in dem Vorgange verborgen bleibt, oder weil ich nur die Veränderung an einem a nicht aber den Factor b wahrnehme. Bin ich dagegen selbst das a zu einer Einwirkung b, dann wird aus dem Vorgange unmittelbar ein Hören, Riechen, Schmecken, Fühlen, d. h. ich werde der an sich für unwahrnehmbar gehaltenen Kraft als einer substanziellen Potenz inne, zugleich aber als Empfindender dieses Eindruckes auch meiner als einer Kraft, die in ihrem Innewerden der Kraft b, durch ihre Reaction an dem Vorgange mit betheiligt ist. Dies findet überall statt: in Allem, was zu Stande kommt, sind alle Factoren Kräfte, Raumenergien, die unter einander in Beziehung treten, sich zusammenschließen oder behindern, und was wir im gewöhnlichen Leben für Eigenschaften und Prädikate des Stofflichen ansehen wie Härte, Schwere, Dichtigkeit, Elasticität u. s. w. sind vielmehr selbst schon Resultate von Kräften, Resultanten realer Wirksamkeiten und selbst wieder Wirksamkeiten. Was Härte und Schwere heißt, ist selbst schon eine Wirkung und werde ich dieser Härte und Schwere inne, so werde ich ihrer als Actionen inne.

Es kommt lediglich darauf an, den Begriff der Kraft in seiner absoluten Unabhängigkeit zu erfassen, principiell einzusehen, daß Kraft eben als Dasjenige zu definiren ist, was keines Substrates bedarf, daß man mithin aufhören muß, die Kraft einen Accidenzbegriff*) zu nennen; wer sie so faßt, verwechselt ein theoretisches Abstractum mit dem Realen was ihm zu Grunde liegt. Dann braucht er freilich, nachdem ihm die Kraft etwas Secundäres geworden, eines Stoffes als Trägers der Kraft, als Substrat ihres Erscheinens, und muß nun ein Eigenschafts- und Lebloses für das Primäre und Uebergeordnete erklären, das Leben-

*) Siehe die weitere Ausführung dieses Thema's im Anhang.

dige aus jenem Todten ableiten, die Regung also aus einem Regungslosen. Verstehe dies wer kann. Nur dasjenige, was eigene selbständige, d. h. von irgend etwas Zweitem nicht abhängige Bedeutung hat, was selber steht ohne Bedürfniß einer Grundlage, ist das letzte wahre Wesen, die eigentliche Substanz, und nur das Wort, was das dem Sprachgebrauch zu Grunde liegende Gefühl unmittelbar im Sinne solcher Selbständigkeit erfaßt, kann als die richtige Bezeichnung gelten. Durch das Wort Kraft aber ist Alles, dessen wir denkend oder sinnlich inne werden, nicht minder unser Denken und Empfinden selbst, alle Ursache und alle Wirkung vollständig und ohne Rest ausgedrückt. Kraft ist so sehr der weiteste Begriff, daß alle denkbaren positiven Prädikate und Merkmale zu ihm gehören, innerhalb seiner Grenzen fallen, was nur heißt, daß die Kraft der Inbegriff alles Wirklichen ist, und was der Verstand als Geist und Materie für zwei unvereinbare Gegensätze hält, sind nur die einander unähnlichsten Enden oder Pole des in sich selbst verschlungenen Einen Wirklichen, der Kraft, die nach ihrer ganzen Fülle erfaßt, als Welt der Dinge und als Welt der Gedanken sich darstellt.

Kraft bedeutet nicht nur das Wirken, sondern ist das Wirken selbst, ist nicht nur das Wesen der Wirklichkeit, sondern die Wirklichkeit des Wesens, Ursache und Wirkung ihrer selbst, ihr eigenes Accidenz, da nichts Anderes da ist dem sie inhäriren könnte; das ewige Sein dessen Thun seine Selbstconjugation ist. Heißt die Kraft als Substanz Sein oder Wesen, so heißt sie als Accidenz wirken (das Wesen wirkt). Heißt sie als Substanz das Wirkliche, so heißt sie als Accidenz wesen oder sein; (das Wirkliche west, ist).

Nachdem wir so an dem Princip des Wirklichen ein wirkliches Princip gewonnen, festen Boden unter unsern Füßen und damit die Bedingungen einer objectiven Weltbetrachtung uns gesichert haben, können wir in diese eintreten. Werfen wir indeß zuvor einen Blick auf die idealistische Philosophie.

Der Wahn des Idealismus.

Bei den Idealisten von Berkeley bis zu Kant, Fichte und Schopenhauer ist alles Objective mehr oder minder nur ein Schein, das Subject das wahre Wesen; die Welt wird so zu einem innerlichen Ereigniß, ist nur, insofern sie vorgestellt wird, das Wirkliche wird zum Fragezeichen. Mir ist dies Beginnen, die Welt aus und in dem Subject construiren zu wollen, stets wie ein Versuch vorgekommen, gehen zu wollen auf einem Fuße. Als ob wir nicht zunächst Objecte wären unter anderen, das Objective nicht schon zugegeben worden sein muß, bevor von einem Subjectiven oder gar nur Subjectiven die Rede sein kann. In dem Reiche des Wirklichen giebt es auch Denkpersonen, Vorstellungswesen, aber die inneren Productionen dieser Vorstellungswesen sind schon Reproductionen aus den Wahrnehmungen einer objectiv realen Welt, und wären in dem Subject allein nie zu Stande gekommen. Ja die ganze Sicherheit, welche ein Subject von seinem Dasein haben kann, fußt schon auf der Ueberzeugung von der Realität dessen, was nicht es ist, denn nur von einem wahrhaft vorhandenen Objectiven konnte das Subject sich wirklich unterscheiden, von innerlichen Vorgängen nur reden, wenn es äußerliche schon zugestand. Die Function des Vorstellens in der vorstellenden Person erwuchs also aus einem Acte der kein Vorstellen, sondern zwangsweises Innewerden realer Wirksamkeiten war. Empfindung muß ihrer Vorstellung vorangehen. Man muß schon die Welt als wirklich anerkannt haben, bevor man an die Wirklichkeit seiner Person glauben kann. Woher habe ich anders Gewißheit von mir, als durch Innewerdung meiner Grenzen, die ein Etwas, gegen was sie sich absetzen, als zugestanden fordern. Berkeley und Schopenhauer sagen, Alles was Außenwelt heißt, gehe nur in ihnen vor, aber wodurch wissen sie denn von sich, wie konnten sie übersehen, daß sie Subjecte erst in zweiter Linie, in erster jedoch Objecte unter anderen sind. Der sub-

jective Idealismus müßte wenn er consequent sein will zum Solipismus führen, d. h. zu der Ansicht, daß derjenige, der diese Weltauffassung proclamirt, das einzige Wesen sei, die ganze übrige Welt mit Inbegriff auch der anderen vorstellenden Wesen nur in seinem Kopfe existirten. Wie kommt es, daß solche Leute Bücher schreiben, an wen wenden sie sich? An ihre Vorstellungen? Die haben sie ja in sich. Mit was schreiben sie als mit vorgestellten Federn, auf vorgestelltem Papier, mit vorgestellter Dinte? Wozu diese Exkursionen, da sie ja nicht aus sich heraus können! Wem wollen sie etwas klar machen, wenn nichts außer ihnen ist! Es ist wirklich traurig, zu sehen, wie viel Geisteskraft an baaren Unsinn verschwendet wurde und wie nahe Genialität oft an Beschränktheit grenzt. Und wenn der große Denker Eduard von Hartmann den großen Denker Schopenhauer ein bornirtes Genie nennt, so verurtheilt er sich (wenn auch vielleicht „unbewußt") mit, denn was thut er selbst? Macht er nicht das Nichtvorhandensein einer Eigenschaft, den Mangel des Bewußtseins, d. h. des Wissens, einen leeren Fleck in unserem Kopfe durch einen logischen salto mortale zu einem selbständigen Wesen, ja zum Constructor und regierenden Agens der Welt?! Ist jemals eine ähnliche Ungeheuerlichkeit in philosophicis versucht worden? Und dies passirt einem Denkergenius allerersten Ranges wie von Hartmann. Wohl durfte er sagen, daß die Laterne des Bewußtseins nur ein Bedürfniß untergeordneter Daseinsstufen sei — ein Gedanke, den der Leser in gegenwärtiger Abhandlung mit Nachdruck ausgesprochen findet — nicht aber war er zu der mystischen Fassung berechtigt, welche den einfachen Satz: „Kraft bedeutet mehr als Intellect" zu einem Phantom aufbläst mit der Inschrift: „Ich bin das Nichtwissen und — merke, staune und schaudere — ich bin der dirigirende Herr der Welt, das Wesen aller Dinge." —

Und wenn wir Schopenhauer sagen hören: „Mit dem ersten Auge wurde die objective Welt" — was soll das heißen? Hätte er hinzugefügt „gesehen" — Object für's Auge — so giebt das Jeder zu, denn natürlich sind Augen nöthig, damit von Objecten

(für's Auge) geredet werden könne. Aber Schopenhauer behauptet dürr und trocken, daß die Welt nicht wäre, ohne Augen, die sie schauen und so hätte er eigentlich statt des „Willens" das Auge zum principium rerum machen sollen.

Wie ganz anders ist doch die Welt im Vergleich zu dem Spiegelbild, welches nur durch den absonderlichen Schliff solcher Philosophenaugen entstanden, als angebliche Wahrheit Einlaß in unsere Köpfe begehrt! Alles was ist, ist durch und durch gegenständlich, bis in's Einzelnste hinab selbständig. Jedes zirkt sich gegen Jedes ab und was verbunden scheint, ist in Wahrheit discontinuirlich, steht sich als Object und Object gegenüber. Auch der Blinde stößt sich an dem Stein, ein Stein an dem anderen, jener sieht ihn nicht, dieser fühlt ihn nicht, der Eine wie der Andere aber muß des Anstoßes in seiner Weise inne werden, weichend oder unter Erschütterungen Stand haltend darauf reagiren; ebenso das Gehirn auf seine Eindrücke. Wie darf der Intellect vergessen, daß er von Außen gespeist wird, an einem Außen seine Innerlichkeit erst erwacht! Denn das Bewußtsein berichtet von dem, was es wahrgenommen, leugnet also nicht, sondern bestätigt vielmehr das Vorhandensein eines Factischen außer ihm und in dem Eindruck eines Dinges wird es des Dinges selbst inne so daß die Frage nach der Beschaffenheit der Dinge an sich und Kant's Behauptung, daß wir davon nichts wissen können, eigentlich ein Nachdenken darüber ist, was die Dinge wohl — abgesehen von ihren Eigenschaften, d. h. ihren Wirksamkeiten — wären, denn nur das kann das „Ansich" bedeuten. Ich antworte „Nichts". — Denn es ist das **Wesen** eines Dinges zu **erscheinen**. Ansichheit giebt es nicht, würde besagen, daß ein Ding nur auf sich selbst bezogen wäre. Und wenn wir — einmal bei Kant — der von ihm gelehrten Apriorität der Begriffe Raum, Zeit und Causalität gedenken, müssen wir uns nicht sagen, daß sie nur die der Zeit nach ersten und nur in sofern aprioriſche Begriffe, in Wahrheit aber empirisch-aposterioriſche Innewerdungen des Subjects von den Formen der Objectivität sind, deren (der Formen) Realität

nothwendig ihrem Innewerden vorausgehen muß, womit der ganze Gedanke des Aprioriſchen hinfällig wird und die Frage nach der Bedeutung von Raum, Zeit und Cauſalität wieder auferſteht. Und wie iſt ferner die Behauptung zuläſſig, daß die dem Denkproceß unentbehrlichen Formen Raum, Zeit und Cauſalität *nur* dem bewußten Sein inhäriren ſollen, nicht aber dem Sein überhaupt, von dem doch jenes nur ein Theil iſt. *)

Begriffe *vor* aller Erfahrung, auf keinen Grund zurückführbare Formen unſeres Auffaſſens kann es nicht geben, ſowenig wie Wirkungen ohne Urſachen. Der Ausdruck aprioriſche Erkenntniſſe iſt eine contradictio in adjecto, ſpricht von Erwerb ohne Aufwand, von einem Product, dem kein Proceß vorherginge. Daß wir uns nicht erinnern, *wie* wir zu den Begriffen Raum, Zeit und Cauſalitität gekommen ſind, liegt nur darin, daß jener Erwerb der Epoche unſerer Bewußtſeins*bildung* angehört, beweiſt aber nicht, daß er auf anderem als empiriſchem Wege, anders als apoſteriori ſch zu Stande gekommen ſei. Aus der Innewerdung der objectiven Ortsmannigfaltigkeit ſeines Leibes poſtulirt Jeder den Raum, aus der wahrgenommenen Veränderung der Erſcheinungen neben Innewerdung eines relativ Ruhigen und Unveränderten die Zeit, aus der wahrgenommenen Gleichartigkeit in der Aufeinanderfolge beſtimmter Erſcheinungen das Geſetz eines propter hoc oder die Cauſalität. Nur die Geneſis des Erwerbs iſt in unſerer Erinnerung erloſchen. Nicht jene Begriffe ſind uns angeboren, ſondern der ſie demonſtrirende Leib. Doch es wird im Verlaufe dieſer Unterſuchungen noch öfters auf die Einſeitigkeiten der idealiſtiſchen Auffaſſung zurückzukommen ſein; wenden wir uns jetzt zu unſerem Thema zurück.

*) Siehe hierzu den kleinen Aufſatz: „Die Wahrnehmung und das „Ding an ſich" — im Anhange.

Das Eine und die Veränderung.

Wir waren bei dem Begriffe des Wirklichen angelangt und hatten damit das Princip der Dinge und sie selbst, mit dem Wirklichen die Wirklichkeit, d. h. die Welt in unseren Händen. Bei einer solchen Auffassung ist jeder Dualismus verschwunden. Es giebt nicht mehr was Geist und Materie heißt im Sinne zweier Gegensätze, die zu vermitteln wären, sondern nur das Eine Wirkliche, welches sowohl die Form des Gedankens als die des wuchtig Sinnfälligen haben kann. In Allem das Eine, ohne daß wir hier jenes starre ἓν καὶ πᾶν der Eleaten vor uns hätten, in welchem es zu keiner Bewegung kommen konnte; unser Wirkliches ist vielmehr durch und durch Bewegung, die Substanz als Kraft gedacht ist Regung, nichts als Regung, Aenderung, nichts als Aenderung; und gerade darum unverändert dasselbe. Doch man wird mich hier nicht so leichten Kaufs davon lassen, wird mir den alten Satz entgegen halten, daß es bei Annahme eines einigen Wesens zu keiner Veränderung kommen könne, die als Vielheit dem Begriff eines einigen und mithin sich genugsamen Seins widerspreche. Gäbe es Veränderung, so gäbe es Vielheit, also viele Sein, mithin eben nicht Ein Sein. Entweder Vielheit, dann nicht Einheit, oder Einheit, dann nicht Vielheit — so lautet die für unantastbar gehaltene Formel. Ich sage, die Vielheit hebt ja die Einheit nicht auf, sie wird durch Wiederholung nicht negirt, sondern bestätigt, wie eine noch so große Zahl nicht aufhört, aus Einsen zu bestehen, und keine Eins so klein ist, daß sie nicht weiter (und doch immer nur wieder in Einsen) zerlegt werden könnte. Die Schwierigkeit, welche den bisherigen Welterklärungsversuchen allesammt anhaften blieb, war eine *selbstgeschaffene*: Es galt einzusehen, *warum* das „Absolute" seine Unabhängigkeit aufgegeben, *warum* ein einiges Sein sich differenzirt, *warum* der „Geist" oder die „absolute Idee" der Darstellung und Zersplitterung in Besonderheiten bedürftig gewesen sein könne, der „*Wille*" aus sich habe herausgehen, das „*Unbewußte*" unbewußt vorgestellte Zwecke

verfolgen müssen, und wie die problematischen Probleme alle heißen. Alle diese Schwierigkeiten einer metaphysischen Speculation existiren gar nicht bei einem Princip, welches das Wirkliche oder die Kraft heißt; von dem Wirklichen sieht man ohne Weiteres ein, daß es ein Proceß, daß es eine Thätigkeit sei, und in dieser Thätigkeit seine eigene Darstellung; die Frage nach einem Warum verliert hier jeden Sinn. Ebenso sieht man ein, daß Kraft ein Singular bleibt, wie oft und in wieviel Weise sie sich auch bethätige, daß ihr kein Plural die Wesenseinzigkeit raubt, die er vielmehr bestätigt. Ich glaube, daß der Knoten, welcher in der Unvereinbarkeit von Wesenseinheit und Seinsvielheit sich darbot, damit gelöst erscheint, denn jene Beiden schließen einander nicht nur nicht aus, sondern fordern einander. Veränderung sollte unmöglich sein, da ein einziges Unendliches sich nicht ändern könne, wenn aber dieses einzige Unendliche als die Kraft oder das Wirkliche, die sich darstellende Veränderung selber ist, so folgt vielmehr daß dieses Eine sich als unveränderlich gerade nur dann erweist, wenn es Mannigfaltigkeit zu Stande bringt, die, wie groß auch immer, nur seine eigene ist. Wo wir die Wirklichkeit auch packen, wir packen das Eine Wirkliche, die Kraft; sie ist es, die als Bewußtsein sich selbst denkt, die als Stein den Rasen drückt, die als Wuchs den Baum und sich zum Baum gestaltet, die als Kunstwerk Künstlerhänden entspringt oder anschauend genossen wird, das Gleiche was in der schöpferischen Hand wie in der genießenden Seele pulsirt; Kraft ist die vom Kiel durchfurchte Meereswelle, die gegen das selbst drängende Schiff drängt, das Schiff mit Allem, was auf ihm ist, und das Meer bis zum letzten Tropfen aus dem es besteht; die Rose und jedes Blatt an ihr und ihr Duft, wie nicht minder die Nase mit ihren Riechwärzchen und das Riechen sind Kraft; der Gedanke eines Depeschenschreibers wie die Niederschrift der Depesche, der Schreiber, Feder, Dinte und Papier, der Telegraphist und sein Manipuliren, der Draht, die electrische Action, der Funke selbst, der Empfänger der Depesche, seine Gefühle beim Empfange, — Alles, Alle sind dasselbe, —

Wirklichkeit, Kraft. Es giebt Nichts, was nicht in diese Eine, Einzige, allumfassende Einheit aufginge. Das Wirkliche ist nicht nur das Princip, aus dem Alles hervorwächst, sondern es ist auch das Wachsen und das Gewachsene selbst, nicht minder wie die Gestalt genannte Art des Wachsens, denn Thun und Weise des Thuns sind nicht zu trennen. Der Fehler, der immer und immer wieder begangen wurde, war der, daß man eine Abstraction, ein Gedankending zum Weltei machte und komisch die Verwunderung, wenn man nachher fand, daß sich aus einem gedachten Ei nichts Wirkliches ausbrüten lasse, weshalb denn die Versuche das Wirkliche — hinein zu brüten. Das wurde die Aufgabe der Philosophen; diesem Hineinbrüten galt ihr Ringen und ihre Qual. Mit der entleerten Weltflasche vor das Publikum tretend, versuchten sie vergebens die Gläser der Wissensdurstigen zu füllen. Nur Tropfen kamen und um den Manco zu verdecken, mußten sie zu Worten greifen. Ein Glück für sie, daß es ihnen nie an diesen gefehlt hat.

Das Wirkliche und seine Momente.

(Das Eine und die Eins.)

Es ergiebt sich aus dem bisher Gesagten, daß es eine entschieden monistische Weltauffassung ist, die ich vertrete. Wenn uns die Welt verständlich werden soll, so muß sie durch und durch als dasselbe Eine sich erweisen; fassen wir sie als ein Werk der Zusammensetzung, so muß der synthetische Ausdruck für das Ganze ebenso lauten, wie bei der letzten Analyse. Jeder Theil muß sich wie das Ganze, dieses wie jeder seiner Theile ausdrücken lassen. Das Wirkliche ist überall dasselbe Eine, es repräsentirt den Begriff der Eins im Großen wie im Kleinen. Das Weltall, noch so unendlich, ist Eins; das unendlich Kleine ist gleichfalls Eins. Das Eine Wirkliche, das wirklich Eine ist in jedem seiner Momente ganz und gar enthalten, und alle seine Momente sind in ihm enthalten. Die Eins ist jedes Wachsthums und jeder Verminderung unfähig; ihr selbst geschieht nichts, ob ich sie millionen-

mal mit sich multiplicire ($1 \times 1 \times 1$ giebt immer Eins) oder sie millionenmal durch sich dividire ($1 : 1 : 1$ ꝛc. ist wieder $= 1$). Und füge ich 1 zu 1 zu 1, so ist mit der Eins weiter nichts als eine Wiederholung geschehen, und daß ich meine Wiederholung zusammenfassend Drei sage, ist nur eine Bequemlichkeit, weil ich nicht Drei mal Eins sagen will, etwa wie es eine Bequemlichkeit ist, ein Guldenstück statt hundert Kreuzern zu handhaben. Der Kreuzer war Eins und nun ist der Gulden wieder Eins. Alle Vielheit entpuppt sich als Einheit und jede Einheit als Vielheit der Eins. Wir kommen nie aus der Eins heraus. Wenn ich ein Ganzes zerbreche, ist jedes Bruchstück eine Eins, und wo ich Zerstreutes zusammenknete, mache ich aus Einsen eine Eins. Die Eins ist das Reichste, Weiteste und zugleich das Kleinste und Engste, aber immer ganz, unantastbar jedem Werkzeug, jedem Denken. Solche Erwägungen werden es gewesen sein, welche den Pythagoras die Zahl zum Princip und Wesen aller Dinge machen ließen. Auch wir dürfen sagen, daß das Element der Zahl, die Eins, die Grundform des Wirklichen sein müsse, aber das Element des wirklich Einen ist die wirkliche Eins oder das Atom, und statt es Element zu nennen, möchte es besser Moment heißen, das Wirkliche besteht nicht aus Elementen, sondern aus Momenten.

Das Wirkliche und die Mathematik.

Was die Mathematik, was Geometrie und Arithmetik der Theorie nach sind, das ist die Welt in praxi. Was dort der vorgestellte Punkt, die vorgestellte Eins in abstracto, vollbringen wirkliche Punkte, als reale Repräsentanten, sowohl des geometrischen wie des arithmetischen Elements, effectiv und in concreto. Der Punkt, der zugleich die Eins ist, der nicht nur vorgestellte, sondern existirende, lebendige Punkt, ist die Grundform alles Wirklichen. Die conkrete Mathematik und Arithmetik ist zugleich die realisirte Mechanik. Allem Geschehen liegt die Logik des quantitativ Verschiedenen zu Grunde; die Harmonie der Welt ist eine mathematische; das Weltgesetz heißt Verhältnißmäßigkeit. So fol-

gerecht wie die Sätze und Ergebnisse der Größenlehre für unsere Erkenntniß sind, ist es die Raum- und Zahlengrößenthat des Realen, sind ja jene nur durch Abstraction aus dieser erschlossen. Der ganze Unterschied ist der, daß das Wirkliche mit benannten realen Größen das thut, was ihm die Wissenschaft mit unbenannten Zahlen nachrechnet. Die Welt ist eine Thatsache, die vom Atom vollbracht wird. Des Atomes Wirklichkeit ist seine Bewegung, und diese Bewegung ist seine eigene That. Das Atom thut Alles selbst, denn es ist die Kraft. Das ist das Ganze was man einsehen muß, so tief auch das Dunkel sein mag, welches das Geheimniß des punctum saliens noch umhüllt. Die Harmonie des Weltgeschehens ist kein größeres Wunder als die Verhältnißmäßigkeit im abstracten Zahlen- und Größengebiete oder nur so lange wie es uns noch nicht gelungen, ein wahrgenommenes Verhältniß der Herrschaft des Experimentes zu unterwerfen; nachher gelangt es in die Rubrik, welche die Ueberschrift trägt: Zwei mal Zwei ist Vier. Dieselbe wächst an Umfang von Tag zu Tage, die mit mystischen Charakteren überschriebenen Rubriken schrumpfen immer mehr zusammen, und es ist wieder der alte Kant, welcher Recht behält mit dem Satze, daß wir nur so viel wahre Wissenschaft besitzen als wir mathematisch begründen können; — natürlich, — denn die mathematischen Einsichten sind weiter nichts, als die theoretische Paraphrase des Weltgeschehens.

Nach diesen einleitenden Betrachtungen wollen wir jetzt in den Begriff des Atoms tiefer einzudringen versuchen und damit zu dem eigentlichen Hauptthema dieser Abhandlung übergehen.

II.

Beiträge zur Theorie des Atoms.

Sollten Atome nur Bausteine sein?
Denket sie wären auch Baumeisterlein.

Allgemeine Begriffsbestimmung des Atoms.

Da wir alle Dinge in Theile zerlegen können, so haben wir ein Recht, sie als aus Theilen zusammengesetzt zu denken. Nun kann aber Dasjenige, was der Zusammengesetztheit überhaupt zum Grunde liegt, nicht selbst wieder etwas Zusammengesetztes sein; es muß also Theile geben, die nicht weiter theilbar sind*), d. h. Atome. Erst diese sind die wahren Zusammensetzer. Wenn somit ihr ganzer Begriff durch das negative Prädikat der Unzerfällbarkeit gegeben ist, so müssen wir uns über den Sinn desselben klar werden. Es zeigt sich dann — nicht, daß allzuscharf schartig macht — sondern daß wir durch denkbarste Zuschärfung der Spitze in's Freie gelangen. „Unzerfällbar" sagt jedenfalls genau dasselbe, wie „unendlich zerfällbar," denn eine Theilung oder Zerfällung ohne Ende läßt einen Rest übrig, der nie und nimmer zur Auflösung zu bringen ist. Bliebe er nicht übrig, so könnte eben nicht ohne Ende in der Zerfällung fortgefahren werden; dieselbe wäre vielmehr gelungen. Wenn eingewendet würde, daß damit der Beweis geliefert sei, daß das verlangte Einfache, weil nie erreichbar, immer zurückweichend, des feinsten Secirmessers spottend, auch nicht existiren, noch weniger das Existirende constituiren könne, so sage ich, hier liegt eben die Spitze die in's Freie führt: Das Einfache muß nothwendig etwas Anderes sein, als das stets auf erneu'ter Flucht befindliche Residuum der Theilung. Einfachheit hat mit Theilbarkeit überhaupt nichts zu thun, denn durch Theilung kann es immer nur zu Thei-

*) Denn ein Plural ist nur möglich, wenn es Singularitäten giebt.

len kommen, aber nicht zur Untheilbarkeit, die einen objectiven Sinn nur subjectiver Weise hat, insofern sie die zufällige Grenze ausdrückt, welche unser factisches Theilen an unseren Sinnen und Hilfsmitteln findet, während, was diesen unerreichbar, einer durch nichts beschränkten, in Gedanken weiter geführten Division offen bleibt. Da aber auch diese nie zu dem Grenzbegriffe des absolut Einfachen führen würde, so muß der bisher zur Erfassung des Atombegriffs eingeschlagene Weg ein Holzweg sein, die Einfachheit als ganz wohl zugebliche Wesenheitsbezeichnung des Atoms in anderem Sinne erfaßt werden. Setzen wir das Wesen aller Dinge als Bewegung (Ortsveränderung), so ist Bewegung auch das Wesen des Atoms, und alle Unterschiede sind Bewegungsunterschiede. Dem Begriffe der Bewegung ist der der Richtung immanent. Ohne Richtung keine Bewegung. Wenn wir das Prädikat der Einfachheit auf die Bewegung beziehen und nun auf den Begriff des Atoms anwenden, so wird dasselbe als einfache Bewegungsenergie zu definiren sein, d. h. als Ortsveränderung in einfachster Richtung. Die einfachste Bewegung, gleichviel in welcher Richtung, ist aber die geradlinige und ein Atom mithin eine geradlinige Richtungsenergie. So betrachtet, ist die unüberwindliche Incommensurabilität zwischen Theilung und dem durch keine Theilung erreichbaren Untheilbaren erklärt, weil man versuchte, Tische durch Stühle zu dividiren. Ist nämlich das Atom bezüglich seiner Einfachheit weiter nichts als geradlinige Bewegungsenergie, so ist, was Einfachheit hieß, nunmehr Bestimmtheit, einfache Bestimmtheit, und ob diese theilbar sei, hieße vielmehr nur fragen, ob Bestimmtheit nicht vielleicht auch unbestimmt zu denken, ob nicht vielleicht eine Gerade aus Curven zu construiren oder in solche zu zerlegen sei, während die Curve vielmehr die Resultante von sich wechselseitig beeinflussenden Geraden ist. Wenn man die zuletzt entwickelten Gedanken mit der Definition zusammenhält, nach welcher das Einfache als Ergebniß eines unendlichen Theilungsprocesses übrig bleiben und dieses das Atom sein soll, so läßt sich eine Verknüpfung finden, die das in beiden Auffassungen Berechtigte in sich

befaßt. Denken wir uns, die fortgesetzte chemische Analyse löste auch die jetzigen Elemente in unter sich homogene, an sich qualitätslose Elementarpartikel auf, — was müßte dennoch als ein auch diesen Urpartikeln anhaftendes Grundverschiedenheitliches übrig bleiben? — ich sage: Verschieden gerichtete geradlinige Bewegung. Die Geradlinigkeit wäre jenes Einfache, welches als das allen Urenergieen Gemeinsame jede noch weitere Zurückführung ausschließt. Hier wäre der Punkt, wo der Widerspruch zwischen Einfachheit und Mannigfaltigkeit verschwände, weil er durchsichtig würde. Die Atome wären nunmehr von zwei Seiten her als einfach zu begreifen: Sie wären einfach als Individuen, und für diese ihre Einfachheit wäre der auf die Bewegung übertragene Einfachheitsbegriff, die Ortsveränderung in gerader Linie, nicht ein hinzugetretenes Zweites, sondern die angeschaute Bewährung der Ersteren. Mein Gedanke ist dieser, daß die geforderte, aber in ihrer Unausführbarkeit die Praxis wie den Verstand gleichermaßen äffende Untheilbarkeit ihr non plus ultra dennoch habe, nämlich an den Molecularpartikeln, die man auch stereometrische Urfactoren nennen könnte, und von denen wir auf Grund der Gewißheit logischen Schließens behaupten können, daß sie existiren müssen. Aus der Verknüpfung einfacher punktueller Richtungsenergieen müssen alle einfachen stereometrischen Grundformen hervorgehen, jene Verknüpfenden selbst sind aber nur theoretisch in die Zweiheit von Richtung und Punktualität zerlegbar.

Allgemeine Betrachtungen über das Verhältniß von Kraft und Atom.

Wenn wir die im Vorstehenden in ihren allgemeinsten Umrissen gezeichnete Ansicht vom Atom mit dem Allgemeinbegriffe der Kraft zusammenhalten, so darf behauptet werden, daß die Definition von Kraft in letzter Instanz mit der des Atoms zusammenfällt. Auch der Begriff von Kraft ist erschöpft durch die Bestimmungen der Einfachheit und der Bewegung, die von der Mannigfaltigkeit der Bewegung unberührt bleibt, da diese nur Viel-

heit oder Menge vorhandener einfacher Richtungen bedeutet, deren Zusammenfassung als eine rein äußerliche, weder zu einer Verschmelzung noch Aufhebung derselben führen kann, so wenig wie die in einem Sack Getreide enthaltene Körnermenge durch den sie umhüllenden Sack aufhört, aus einzelnen Körnern zu bestehen, ihre Einheit vielmehr eine rein ideelle bleibt. Die Beispiele, daß Mannigfaltigkeit und Zusammensetzung sich wie das Aeußerliche und Unwesentliche zu dem ihnen zu Grunde liegenden Einfachen verhalte, ließen sich ins Ungezählte vermehren, ja die ganze uns umgebende Welt der Erscheinungen ist weiter nichts, als die unendliche Variation dessen, was wir am Sack Getreide sahen. Alles ist auflösbar in discontinuirliche Elemente, aber umgekehrt hat der Zerlegungsproceß auch an ihnen seine Grenze, über welche hinaus um deßwillen nicht gegangen werden kann, weil als die Grundlage des zusammengesetzten Seins Seiende übrig bleiben müssen, Factoren die an sich Realität haben, weil ihr Product solche hat. Dieses Etwas, dieses letzte Reale, welches um deßwillen nicht weiter reducirbar ist, weil das Seiende sich nicht auf Nichts reduciren läßt, nennt der Physiker Atom, nennt der Philosoph Kraft. Der Philosoph könnte die Bezeichnung des Physikers, dieser die des Philosophen acceptiren; an der Sache ändert dies nichts, sobald nur jener Unbestimmtheit, welche beiden Worten bisher anhaftete, im Sinne der vorstehenden Untersuchungen durch die Einsicht ein Ende gemacht wird, daß Kraft oder Energie ebensowenig ohne Richtung zu denken ist, wie das Atom ohne Individualität, Bestimmtheit also das gemeinsame Charakteristikon Beider ist. Was in beiden Ausdrücken als Differenz übrig zu bleiben scheint, ist rein formaler Natur und möchte dahin auszudrücken sein, daß bei der Atomvorstellung überwiegend die Energie als Punkt, bei dem Kraftelement der Punkt als Energie angeschaut, dort in dem Satze: „Der Punkt bewegt sich," der Nachdruck mehr auf die ersten, hier mehr auf die letzten beiden Worte gelegt wird. Aber das Atom wird so gut erst Atom durch seine Bewegung, wie die Bewegung erst Kraftenergie als Energie eines Realen. Die allge-

meinste Definition von Kraft ist die, welche man an dem Satze: „Kraft ist die Ursache einer Wirkung," zu haben glaubt. Man unterscheidet, wie zwei Verschiedene, ein Wirkendes und ein Bewirktes, ohne zu bedenken, daß diese Trennung ein willkürliches und abstractes Beginnen ist, die sogar zu einer formalen Dreitheilung zu erweitern wäre, indem man zwischen Ursache und Wirkung als einzuschiebendes Mittelglied das Wirken fordern, von der Ursache des Regens und dem Regen als seiner Wirkung noch das Regnen unterscheiden könnte. Was solcher Eintheilung einen Schein von Berechtigung verleiht, ist die an jedem Processe wahrnehmbare Succession seiner Momente, und je nachdem man das Eine oder das Andere ins Auge faßt, glaubt man bald von Ursache, bald von Wirkung, ja von einem verbindenden Proceß, durch den erst jene zur letzteren werde, sprechen zu können. In Wahrheit aber ist von einer realen Dreiheit nicht zu sprechen; was wir Ursache und Wirkung nennen, ist ein fortlaufendes Geschehen und jedes Moment dieses Geschehens ist in Hinsicht auf das ihm vorgängige als dessen Wirkung, selbst aber bezüglich seines Nachfolgers als Ursache dieses aufzufassen möglich. Indem somit jedes Moment des Processes von der einen Seite her Wirkung, nach der andern Seite hin Wirkendes ist, ergiebt sich die vollkommene Relativität beider Bezeichnungen, denn indem Alles ebensowohl Ursache wie Wirkung ist, ist es keins von Beiden, lösen sich diese beiden Bestimmungen in den neutralen Begriff der Folge auf; die Bedeutsamkeit, welche der Unterscheidung von Ursache und Wirkung zuzukommen schien, erweist sich als das Ergebniß der gewaltsamen Auseinanderhaltung eines continuirlichen Processes, als die lediglich unserem Orientirungsbedürfniß entspringende Zerlegung dessen, was eine zusammenhängende Kette ist, in ihre Glieder, wobei man vergißt, daß nicht die Kette die Glieder bildet, sondern diese jene, die Glieder nicht zu trennen sind, ohne die Kette zu zerreißen. Alles was ist, ist Ereigniß, noch mehr, ein Sichereignen, ohne Anfang, ohne Sectionen (außer wenn ich solche mache), und ohne Ende. Alles ist ein Vorgang. Das Bild des einfachsten

Vorganges oder das einfachste Bild eines Vorganges aber ist der Punkt in geradliniger Bewegung; dies ist das Grundereigniß, welches die drei Momente von Ursache, Proceß und Wirkung schon unter sich befaßt. Hier kann man von dem Punkt als der causa efficiens seiner Bewegung, von dieser selbst und von jedem beliebigen Stadium derselben als von seinem effectus sprechen; der wirkliche Vorgang aber ist die absolute Einheit dieser Dreiheit. Was Vorgang heißt, muß buchstäblich und wörtlich genommen werden, denn die Grundvorstellung alles Geschehens, der Punkt in Bewegung, in welchem, wie wir sahen, die letzte Definition von Kraft und Atom identisch wird, verlangt, daß in diesem Vorgange der Punkt es selber sei, der vorgeht, er selber in Person in jedem Momente seines Weges als dieses Moment anlange, und was Effect dieses Bewegungsvorganges genannt wird, ist wieder derselbe Punkt, angelangt an einem anderen Orte, der, wenn meine Betrachtung aus subjectiven Gründen, aus Orientirungsrücksichten bei ihm Halt macht, den Charakter eines Resultats annimmt. Der positive Unterschied von dem hier überhaupt zu sprechen bleibt, ist die vom Punkte durchschnittene Raumdistanz: der alte Punkt am neuen Ort oder der neue Ort des alten Punktes ist das ganze Neue, des Punktes Thun ist sein eigenes Gehen und die Wirkung seines Gehens ist die, daß er überall selber mit anlangt, sich überall mit hinbringt. Diese Auffassung, so einfach, klar und natürlich, daß sie die Breite dieser Auseinanderlegung zu perhorresciren scheint, ist gleichwohl von principieller Bedeutung. Hier liegt auch der Punkt, in welchem die von mir vertretene naturphilosophische Grundansicht wurzelt und ihre Divergenz zu den bisherigen Systemen anhebt.

Nach der gewöhnlichen Auffassung gleicht die Kraft einer Kanone, die ihre Kugeln aussendet, selbst aber am Platze stehen bleibt; nach der meinigen ist sie die Kugel selbst, die keines Anstoßes bedarf, um zu fliegen und deren Treffen ihre eigene Action ist; kurz und mit einem Worte gesagt: ich leugne die Fernwirkung insofern sie Attraction sein soll, behaupte, daß der ganze bisherige

Begriff der Wirkung ein logisch unhaltbarer sei, dessen Richtigstellung ebenso nothwendig ist, als sie consequenzenreich sein muß. Ich stelle es als ein Axiom hin, daß ein Ding, wo es wirkt, auch sein müsse, wo es nicht ist auch nicht wirken könne, daß der Ausdruck „Fernwirkung" ein mystisch nebelhafter ist, indem er den logischen Widerspruch zu denken fordert, daß ein Ding an einem Orte zugleich sein und nicht sein könne. Jede Wirkung kann nur so zu Stande kommen, daß die Kraft selbst die Distanzen durchschreitet, daß sie an Ort und Stelle handelt, daß da, wo sie handelt (wo wir Veränderungen wahrnehmen), sie auch ist. Diese Forderung der Logik ist auch recht eigentlich die Seele der Atomistik und der nach meiner Auffassung mit ihr identischen Kraftelement-Theorie, welche beide auf Actionsmomente zurückweisen, denen Spontaneität, Einfachheit und Bestimmtheit als letzte Attribute zukommen müssen.

Wir hatten diese letzten unveräußerlichen Attribute in die einfache und geradlinige Bewegung zusammenfließen gesehen und damit erkannt, daß Action keine Ausstrahlung sein könne, bei der der Punkt bliebe wo er gewesen, sondern daß die That eines Punktes sein eigenes thätiges Vorschreiten sei. Man könnte ein Atom deshalb geradezu einen Laufpunkt*) nennen, dessen Weg als der Weg eines Einfachen geradlinig sein müsse, oder sagen: Atome sind Kraftpunkte, die sich in einer bestimmten geradlinigen Richtung fortbewegen. Aber woher kommt ihre Vielzahl? Ließe sich nicht die Frage aufwerfen, warum es nicht nur Ein Kraftatom oder nur Eine Atomkraft gäbe, ob ihre Vielheit nothwendig sei, da doch der Begriff des Einfachen vielmehr den der Mehrheit auszuschließen scheine. Schon auf Seite 27 habe ich in kurzen Worten hervorgehoben, daß das Einfache durch seine Wiederholung an seiner Einfachheit nichts einbüße und kein logisches Hinderniß dem Denken verwehre, das Einfache beliebig oft zu denken, indem ja auch in der Vorstellung der größten Vielzahl das dieser Vor-

*) Im Gegensatz zu Faraday, dem die Atome Kraft„centra" sind.

stellung zum Grunde liegende Substrat stets das Einfache bleibt, jedes der neu hinzutretenden die Forderung, einfach zu sein, erfüllt. Aber kann man sagen, mit der Denkbarkeit der Vielheit des Einfachen ist noch nicht deren Nothwendigkeit erkannt, wenngleich das wirkliche Vorhandensein der vielen Einfachen im Verein mit ihrer Denkbarkeit auf eine solche Nothwendigkeit hinweisen mag. Vielleicht aber ist der Beweis, daß es im Begriffe des Einfachen selber liege, unendlich oft da zu sein (der mit den letzten metaphysischen Speculationen über Monismus und Dualismus zusammenfällt), direct nie anders als durch den Hinweis auf die positive Wirklichkeit zu führen und diese Wirklichkeit selbst die beste, weil praktische Argumentation ihrer Nothwendigkeit, während theoretisch sich nur indirect zeigen läßt, daß die Annahme eines einzigen Atoms zu absurden Voraussetzungen nöthigt. Ist nämlich geradlinige Energie in einer bestimmten Richtung das letzte Kennzeichen des Einfachen, so ist kein Grund vorhanden, weshalb von unzähligen denkbaren Richtungen irgend eine energielos sein, oder weshalb unter ihnen allen nur eine energisch sein sollte. Was könnte dieser einen vor allen übrigen den Anspruch auf solchen Vorrang geben? Das, worin alle denkbar verschiedenen Richtungen verschieden sind, die Richtung, ist ebenso sehr das Gemeinsame an ihnen, denn jede von ihnen ist darin der andern gleich, eine besondere Richtung und zwar ihre eigene darzustellen. Kann man nun unter allen vorstellbaren Richtungen eine einzige als wirklich denken, so kann man es mit allen; ja man muß es, wenn man erwägt, daß selbst die Vorstellung verschiedener Richtungen nur durch eine eben so große Zahl vorgestellter Energieacte möglich ist, jede besondere Richtung auch im Denken als eine besondere That zu Stande kommt, so daß man gar nicht von nur möglichen verschiedenen Richtungen neben wirklichen sprechen darf, da man nur diejenigen für möglich erklären kann, die man zuvor als wirklich gedacht hat.

Wer trotzdem an der Ungeheuerlichkeit, welche nur einem Atom Wirklichkeit zuspräche, festhalten wollte, müßte den Satz er-

weisen, daß Einfachheit und Einzigkeit identisch seien. Es ist aber leicht einzusehen, daß das Einfache mit dem Einzigen so wenig zu schaffen hat, wie dieses mit jenem, daß vielmehr, je zusammengesetzter ein Ding, es je weniger oft da ist, und daß das Prädicat der Einzigkeit*) nur dem Allerzusammengesetztesten, dem Universum selbst zukomme. Wer aber von einem solchen, eben weil er alle Vielheit leugnet, nichts wissen wollte, würde diese auch bei der behaupteten Einzigkeit seines Atoms nicht los, indem er neben jenem Einzigen noch immer sich selbst als den Verfechter dieser Einzigkeit, also eine Zweiheit übrig behielte.

Ein ähnliches Resultat würde sich ergeben, wenn man sich viele Streitende dächte, deren Meinung zwar darin übereinstimmte, nur Ein Atom für möglich zu erklären, von denen Jeder aber eine andere Richtung als die des Atoms proclamirte. Denn indem Jeder das gleiche Recht hätte, der von ihm gemeinten Richtung den Vorzug der Wirklichkeit beizulegen, hätten alle Streitende statt Eines so viele Atome proclamirt, als ihnen verschiedene Richtungen vorschwebten. Ist somit die Vielheit der Atome durch Nichts zu bestreiten, so muß man sie zugeben und bekennen, daß so viele einfache, atomistische oder Kraftenergieen existiren müssen, als verschiedene geradlinige Richtungen denkbar sind, womit das Axiom gewonnen ist, daß allen Atomen eine verschiedene Richtung zukommt. Diese Verschiedenheit involvirt aber durchaus nicht, daß jedes Atom seiner Richtung nach zu der jedes anderen con- oder divergent zu denken sei, vielmehr können ihrer Viele sich nicht sowohl in einer Ebene bewegen, als in dieser auch theils convergiren, theils parallel, und zwar in diesem Falle theils nebeneinander her, theils — wenn von entgegengesetzten Seiten kommend — aneinander vorüber laufen. Ich fürchte deshalb nicht, mißverstanden zu werden, wenn ich sage, daß die etwaige Parallelität von Atombahnen ihrer behaupteten durchgängigen

*) Etwas anderes ist es mit der Einmaligkeit; diese kommt den Atomen zu, denn jedes Atom ist nur einmal vorhanden, bei dem Universum aber fällt Einmaligkeit und Einzigkeit zusammen.

Richtungsverschiedenheit nicht widerspricht, da das Wesentliche, worauf es hier ankommt, daß jedes Atom seine eigene, besondere und damit von jeder anderen verschiedene Bahn geht, auch bei parallelen Vorläufen bestehen bleibt, so daß sogar behauptet werden kann, daß der Fall der Parallelität den Superlativ denkbarster Richtungsverschiedenheit insofern darstelle, als die Vorläufe convergirender Richtungsenergieen wenigstens in dem einen Punkte ihres Zusammentreffens identisch werden können, parallele aber in keinem und nimmer.

Dies gilt unzweifelhaft, wenn convergirende oder parallele Atomenbahnen innerhalb einer Ebene verlaufen; anders ist es, wenn man die Gesammtheit originaler Atomrichtungen berücksichtigt, die ihrem bloßen Schema nach erst dann erschöpft ist, wenn man jene eine Ebene nach allen Richtungen und Winkeln von anderen durchsetzt und in jeder von ihnen dasselbe Spiel von unter sich parallelen oder aparallelen Atomläufen wiederholt denkt. Man stelle sich einen Regen vor, der von allen Seiten, also auch von unten her von einem anderen Regen durchregnet würde. Erst an diesem Bilde, welches in den einzelnen Regentropfen auch die That des Atoms als dessen eigenen Fortgang versinnlicht, hätten wir die Repräsentation aller möglichen Richtungsenergieen, jeder denkbaren Parallelität und Convergenz, hätten wir das unermeßliche, elementare Material des Weltbaues. Hier wäre jeder und auch kein Punkt Centrum, denn keines Punktes Stellung hätte Vorzüge vor der eines anderen, trotzdem wäre die Stellung eines jeden Punktes nicht nur genau, sondern in jedem Augenblicke von neuem genau bestimmt, da jeder seiner bestimmten Richtung folgend in jedem Augenblicke seinen Ort wechselt, jeder und alle aber nach Maaßgabe der Geradlinigkeit. Was sich trifft, geräth in Zusammenhänge, hilft sie bilden und schreitet als modificirende und modificirte, d. h. als zusammengesetzte Bewegung weiter, wird zur combinirten Energie der Curve, die in das unendliche Verhältnißspiel zwischen den geradlinigen Urenergieen neue Factoren einführt, deren Complicationen sowohl mit ihren Elementen wie

unter sich den Reichthum möglicher Beziehungen ins Unerschöpfliche erweitern.

Doch diese Beziehungen weiter auszuführen, muß einem späteren Theile dieser Untersuchungen vorbehalten bleiben; hier galt es nur, das Schema in seinen allgemeinsten Umrissen anzudeuten.

Unsere ganzen bisherigen Entwicklungen bezweckten die Feststellung derjenigen positiven Bestimmungen, welche von dem Atombegriff unzertrennlich sind, worin schon die Zurückweisung aller Prädikate, die über jene allgemeinsten hinaus dem Atom beigelegt werden wollten, enthalten ist. Es wird sich jetzt darum handeln, gewissermaßen die Probe der Rechnung, dadurch zu führen, daß an einer Zergliederung aller weitergehenden Prädikate deren schon secundäre Natur nachgewiesen, und so ihre Unvereinbarkeit mit dem Atombegriffe dargethan wird.

Von den Prädikaten, welche den Atomen als solchen nicht zukommen können.

Die allgemeinste Aussage, die wir von den uns umgebenden Objecten machen, ist die der Körperlichkeit, als deren unveräußerliche Prädikate Ausdehnung und Gestalt, Masse und Schwere hervorgehoben werden. Sie gelten recht eigentlich als Grundattribute, an denen das Wirkliche sein Wesen habe. Diese uns Allen so geläufigen Generalprädikate der Körperlichkeit wollen wir jetzt aus dem Gesichtspunkte der Atomistik auf ihre wahre Bedeutung prüfen, um zu zeigen, daß sie wie oben behauptet, nur den Sinn von Relationen haben, Ausdrücke für Verhältnisse, Verbindungen und Beziehungen sind, also schon den Begriff des Mannigfaltigen voraussetzen, von dem das Atom nichts weiß. Betrachten wir zunächst

a) Die Ausdehnung.

Fassen wir, ohne hier gleich die Schwierigkeiten zu berühren, welche gerade dieser Begriff der philosophischen Speculation darbietet, zur Beantwortung der Frage, ob Ausdehnung dem Atom zugesprochen werden dürfe, die Ausdehnung zunächst im Sinne

des gewöhnlichen Sprachgebrauchs, nach welchem sie den Zusammenhang verschiedener Orte an einem und demselben Dinge bedeutet. Nur dem Dinge, was verschiedene Orte, also eine Mehrheit von Orten umfaßt, und diese Mehrheit zu einer Einheit verbindet, legen wir Ausdehnung bei. Ausdehnung setzt also schon eine Mannigfaltigkeit voraus, um nur gedacht werden zu können, und schon hieraus folgt, daß sie dem Atom, welches gerade an der Nichtzusammengesetztheit seine Definition und Wesen hat, nicht beigelegt werden könne. So unabweislich dieser Schluß ist, so wenig überflüssig ist es, ihn hervorzuheben, da selbst unter den die Atomistik im Großen und Ganzen verfechtenden Physikern und Chemikern nicht wenige sind, die die Antwort auf die Frage nach der Ausgedehntheit der Atome (mit der auch die nach ihrer Körperlichkeit und Masse steht und fällt), auf sich beruhen lassen, während das im Allgemeinen laut werdende Bedenken in dem Hinweis gipfelt, daß die Ausdehnung der Körper die Ausgedehntheit ihrer Theile, also auch der Atome, fordere. So triftig dieses Argument (von welchem ich glaube, daß es an der Offenlassung dieser Frage Seitens der Chemiker und Physiker einen Hauptantheil habe) beim ersten Anblick erscheint, so wenig hält es Stand. Die Ausdehnung für die Atome fordern, weil sie deren Compositionen zukomme, hieße, um an ein Wort des geistreichen Fechner zu erinnern, verlangen, daß ein Haus aus Häusern, eine Gesellschaft aus Gesellschaften, ein Baum aus Bäumen bestehen müsse, während gerade diejenigen Prädikate, die etwas Zusammengesetztes bezeichnen, eben darum nicht zugleich die seiner elementaren Factoren sein können. Danach wären die letzten Theilchen eines Quantums Zinnober selbst Zinnober, während die Chemie als solche Schwefel und Quecksilber bezeichnet. Das Argument: Wie das Ganze so der Theil, ist also keineswegs durchschlagend, müßte vielmehr von Fall zu Fall (hier für die Ausdehnung) bewiesen werden.

Aber der Begriff der Ausdehnung selbst ist ein Schemen, das, wenn man ihm näher tritt, zerrinnt. Wir werden es sehen, indem

wir verſuchen dieſen Begriff zu packen: Logiſch grammatikaliſch iſt Ausdehnung das Produkt der „Ausdehnens," welches letztere ſelbſt wieder ein Subject vorausſetzt, welches entweder ſich oder etwas Anderes „ausdehnt." Was aber heißt Ausdehnen? Kann das, was man darunter zu verſtehen meint, wirklich verſtanden werden, kann überhaupt nur klar gemacht werden, *was* man meine? Ausdehnen, wird man ſagen, ſei eine Thätigkeit, die die Erweiterung oder Vergrößerung eines gegebenen Umfanges bewirke, die als Ergebniß die neue Ausdehnung heiße. Wer ſo ſpricht, muß offenbar glauben, daß ein Ding größer werden oder gemacht werden könne, als es iſt. Ich bezweifle, daß er dies ſelbſt glaubt, nehme vielmehr an, daß er ſich über die contradictio in adjecto, die hierin liegt, nicht Rechenſchaft gegeben habe. Oder hielte er für ein Beiſpiel ſeiner Behauptung, daß etwas größer werden könne, z. B. den Waſſerdampf oder den Gaszuſtand flüſſiger Körper, als worin dieſe „offenbar voluminöſer" geworden ſeien als vorher, glaubte vielleicht ſogar in dem Worte *Wärme* die causa efficiens dieſer Vergrößerung angegeben zu haben? Die Wärme als dea ex machina ganz aus dem Spiele gelaſſen, iſt hier zu fragen, ob das Waſſer, nachdem es dampfförmig geworden, wirklich einen größeren Raum einnimmt als vorher, da es flüſſig war? Ich kann wohl verſtehen und muß zugeben, daß es als Dampf auf einen größeren Raum *vertheilt* iſt, nicht aber, daß es ihn *einnehme*, d. h. mit ebenſo wenig und ebenſo kleinen Lücken wie früher als Waſſer. Erſt dann, wenn beweisbar wäre, daß ein zu größerem Volumen gelangter Körper in dieſem neuen Zuſtande den mit ſeinem neuen Volumen identiſchen Raum *ebenſo ſehr fülle* wie vorher als flüſſig oder feſt ſeinen kleineren, wäre die Ausdehnung als thatſächliches Ergebniß des Ausdehnens und dieſes ſelbſt verſtändlich und erwieſen. Zeigt ſich dagegen nur, daß ein Körper ebenſoviel an Dichtigkeit verliert, wie er an „Ausdehnung" gewinnt, ſo hat er ſich ja gar nicht ausgedehnt, weil nicht *er* es iſt, der größer wurde, ſondern vielmehr das, was *nicht* er iſt, nämlich die Abſtände ſeiner Theile.

Dann aber erhält die Ausdehnung einen ganz anderen Sinn, da man nämlich nicht mehr sagen kann, ein Körper könne sich ausdehnen, und damit größer werden, sondern nur er könne größer zu werden scheinen (und auch kleiner), je nachdem seine Theile sich entweder von einander entfernen oder nähern. Wenn aber, was größer oder kleiner werden kann, nur die Abstände der Theile eines Körpers sind, so ist eben nicht mehr von Ausdehnung, noch weniger von Ausdehnen zu sprechen, so wenig wie von der Möglichkeit, daß aus einem Zoll ein Fuß, oder aus diesem eine Klafter werden könne. Daß es zu dem Schein der Ausdehnung für uns kommt, liegt darin, das wir die sich uns darstellenden körperlichen Objecte, uneingedenk ihrer vorübergehenden Complication aus dem ihnen zum Grunde liegenden Elementaren für wahre Einheiten nehmen und nun das Wunder anstaunen, daß ein „Continuum" wachsen könne. Dies Wunder verschwindet, wenn man sich besinnt, daß jenes Subject, das sich ausdehnen sollte, als Herr eines Continuums gar nicht existirt, sondern nur ein Strohmann von Elementes Gnaden ist, ein Statthalter auf Widerruf, über dessen Amtsdauer die Atome als die freien, letzten, wahren Mandanten entscheiden. Nichts kann sich ausdehnen, kann größer werden als es ist: was Erweiterung eines Umfanges heißt, kommt nur durch Lockerung eines Zusammenhanges zu Stande, der als ein ununterbrochener nur in der Phantasie existirt, welche das Discontinuirliche verknüpft, das ewig Unverbundene in ein Band faßt. Müssen viele Atome als letzte Elemente alles Seienden postulirt werden, so können sie nicht anders als schlechthin einzeln gedacht werden, d. h. ohne jede Möglichkeit der Verschmelzung. Denn zusammenfließend würden sie eben aufhören Atome zu sein. Da nun aber die Ausdehnung mit dem Begriff der Zusammenhängigkeit steht und fällt, Ausdehnung nur einem Continuum zukommen kann, so kann sie eben den einzelnen Atomen als Repräsentanten der Einzelnheit nicht zukommen, und ebensowenig deren Verbindungen, die auch in dem höchsten Grade ihrer Innigkeit es nur zu einem Aneinander, niemals zu einem Con-

tinuum bringen kann. Eine aus Atomen bestehende Welt kann nur ein Aneinander geben, dessen Zwischenräume wohl für unsere Wahrnehmung, nicht aber in Wahrheit gleich Null werden können. Fällt der Begriff des ununterbrochenen Zusammenhanges somit in's Undenkbare, so fällt auch die Ausdehnung und wir sehen jetzt ein, warum wir das „Ausdehnen" nicht verstehen konnten, denn um die Möglichkeit des Ausdehnens behaupten zu können, müßten die Atome *selbst* größer werden können. Dies hieße aber sagen, — nicht — daß sie an verschiedenen Orten sein können, (dieses nicht nur zu können sondern zu thun macht vielmehr ihren ganzen Begriff aus), sondern daß sie an verschiedenen Orten *zugleich* sein können. Auch hier spitzt sich das Ergebniß der Betrachtung in die Einsicht zu, welche meiner Bestreitung der Fernwirkung zum Grunde liegt: Daß alles Geschehen That an Ort und Stelle sein müsse, und so wird auch die Ausdehnung und die sie bedingende That des Ausdehnens zum wirklichen Auseinandergehen jener Grundentitäten, deren ganzes Thun ihr Gehen ist.

Als Resümé dieser Untersuchung ergiebt sich also:

1) daß die einzelnen Atome keine Ausdehnung haben;
2) daß sie auch in ihrer Gesammtheit (wenn es erlaubt ist, eine unendliche Menge durch ein Sammelwort anzudeuten) keine Ausdehnung haben;
3) daß sie weder einander noch sich selbst ausdehnen, oder größer werden können;
4) daß sie (und diese Einsicht entsteht wie ein Nebenprodukt aus der vorherstehenden Betrachtung) absolut undurchdringlich sind, nicht deshalb weil sie weder Eingänge noch Zwischenräume haben, sondern weil sie als individuelle Urenergieen jeden Eingriff ausschließen, womit zugleich ihre Unverletzbarkeit und Unzerstörbarkeit erhellt.

b) Form oder Gestalt.

Es wird nicht nöthig sein, genauer auszuführen, daß dem Atom keinerlei Gestalt zukomme. Gestalt hat Größe, Umfang, Ausdehnung schon zu ihrer unerläßlichen Voraussetzung; von

Gestalt und Form kann überall nur gesprochen werden, wo es Uebergänge, räumliche Verschiedenheiten giebt, kurz nur da, wo eine Mannigfaltigkeit als Einheit betrachtet, dann aber diese wieder in ihre Momente zerlegt wird. Das Atom, als das Einfache, Ausdehnungslose, kann der Betrachtung kein Aeußeres darbieten, also auch nichts von Form oder Gestalt. Atome sind gestaltlos.

Anmerkung. Dies besonders hervorzuheben ist nicht überflüssig, da sowohl die Väter der Atomistik, Leukipp und Demokrit, dem was sie Atome nennen, die verschiedenen stereometrischen Grundgestalten als Urform beilegen, (statt dieselben aus ihnen hervorgehen zu lassen), sondern weil auch heute noch viele Verfechter des Atombegriffs demselben Wahn huldigen, vielleicht wegen einer unklaren Scheu vor einem Bodenlosen, in das sie bei Verfolgung des Atombegriffs noch hinter die durch Form und Gestalt repräsentirten letzten sinnlichen Anhaltspunkte zu versinken meinen.

c) Masse.

Schon das Wort Masse schlägt als ein Plural an das Ohr. Masse und Einfachheit schließen sich contradictorisch aus. Masse ist mit Vielfachheit identisch. Nur viele Einfachheiten ergeben eine Masse, deren Erfassung als Einheit nur dadurch zu Stande kommt, daß man von ihren Elementen absieht, wie man beim Facit einer Summe auf deren Summanden vergißt. Es versteht sich von selbst, daß ein Atom, eben weil es ein Summand ist, keine Summe sein kann. Ein Atom hat keine Masse; welchen Sinn es behält, daß der Begriff der Masse schließlich doch aus dem masselosen Atom verstehbar sein müsse, kann sich erst ergeben, wenn im weiteren Verlaufe der Untersuchungen der reciproke Begriff der Schwere zur Zergliederung gelangt, wobei sich zeigen wird, daß auch Schwere mit dem Begriff des Atoms völlig unvereinbar ist.

Das Actorium oder der Raum.

Recapituliren wir das bisher Gewonnene. Wir hatten als positive Bestimmungen des reinen Kraftelementes oder des Atoms festgestellt:

1) Einfachheit an sich, d. h. Einzelnheit, Besonderheit (Discretion);

2) Einfachheit, (d. i. Geradlinigkeit) der Bewegung;
3) Besonderheit dieser geradlinigen Bewegung als bestimmte Richtung;
4) Spontaneität dieser Bewegung in bestimmter Richtung oder die bestimmte Richtungsenergie eines Atoms als dessen eigene.

Hierzu treten als negative Bestimmungen:

a) Ausdehnungslosigkeit;
b) Gestaltlosigkeit;
c) Masselosigkeit;
d) Unverschmelzbarkeit;
e) Uneindringlichkeit, und — als deren Consequenz — Unverletzbarkeit und Unzerstörbarkeit.

Alle diese Ableitungen waren deductiv, sofern sie Consequenzen aus dem Gedanken des Einfachen waren. Aber der Begriff des Einfachen selbst als das Prototyp der Besonderheit weist auf ein Allgemeines hin, aus welchem er erst verständlich wird. Alle bisher betrachteten Prädikate, die Bewegung an der Spitze, können nicht verstanden werden, ohne etwas von dem Atombegriffe toto genere Verschiedenes. Es ist so zu sagen, die Rechnung bisher ohne den Wirth gemacht worden, weil der Begriff des Raumes ganz unberücksichtigt blieb. Ohne Raum sind Richtung, Ausdehnung, Gestalt, Masse, Theilbarkeit leere Worte, die nicht einmal einen subjectiven Schein begründen können, weil auch dieser etwas Objectives fordert, in und an dem er zu Stande kommt. Wir müssen also fragen, was der Raum sei, können dieses enfant terrible aller Speculation und Naturphilosophie nicht umgehen, sondern müssen in die Zahl der Denker eintreten, welche sich an diesem Problem versucht haben. Freilich hat es noch Niemand gelöst, Niemand erklärt was der Raum sei, wie auch noch Niemand gesagt hat, was Zeit, was Materie und Kraft sei; aber eben darum muß stets von Neuem gegen diese Festungen Sturm gelaufen werden.

Für die Definition des Raumes waltet insofern eine ganz besondere Schwierigkeit ob, als das schlechterdings nicht Hand-

greifliche für seine Begriffsbestimmung aller objectiven Merkmale baar erscheint. Und doch, da wir nichts Objectives uns ohne Raum vorstellen können, sogar das Subjectivste, unser vorstellendes Ich selbst Raum für sein Bewußtsein fordert, so bleiben wir genöthigt, dem was Raum heißt, Realität beizulegen, an der kein Kant durch die Behauptung, daß Raum *nur* eine Form der Vorstellung sei, mehr thun kann als rütteln. Zu der gesammten objectiven Welt gehört auch meine subjective, gehört auch mein Vorstellen; ist für dieses der Raum eine Nothwendigkeit, so ist er schon etwas Objectives, was dadurch nicht subjectiv wird, daß es auch *Form* meines *Vorstellens* ist. Wie könnte der Raumbegriff *nur* das subjective sine qua non meines Vorstellens sein, ohne zugleich dem Vorgestellten, Objectiven anzuhaften, da Vorstellung, wenn auch ein subjectiver Act, ein Vorstellbares d. h. Objecte voraussetzt, die außer mir existiren müssen, wenn sie in mich sollen eintreten können. Kann ich nun des Raumes nicht entbehren, um ein für mich Aeußeres zu einem für mich Inneren zu machen, so kann die Nothwendigkeit hierzu offenbar nicht nur in mir liegen, sondern auch in der Beschaffenheit der Außendinge selbst. Ich kann den Raum zur Unterbringung der Dinge in meiner Vorstellung nur dann nöthig haben, wenn den unterzubringenden Dingen selbst Räumlichkeit beiwohnt, da sonst nicht abzusehen wäre, wie etwas was nicht selber Platz einnimmt, diesen selbst noch in der Vorstellung fordern könnte.

Aber: „was *ist* Raum?" — wird gefragt werden. Die Antwort, er sei die Bedingung, unter der allein Bewegung, sowohl die vorgestellte, wie die wirkliche zu Stande kommen könne, sagt bloß, daß er sein müsse, nicht aber was er sei. Würde ich ihn definiren als das schlechthin Leere, das als existent gedacht werden müsse, wenn Erfüllung einen Sinn behalten soll, indem nur ein Leeres erfüllbar sein könne, so ist dies zwar befriedigend für die Logik, jedoch die Vorstellung fährt fort, greifbare Anhaltepunkte zu verlangen. Aber gerade daß man diese in Bezug auf den Raum verlangt und immer wieder verlangt, ist m. E. das eigent-

liche Grundhinderniß, zum Verständniß des Raumes vorzubringen. Es gleicht dies Streben, den Raum sinnlich zu erfassen und bei Abgang aufzeigbarer Merkmale auf seine Nichtexistenz zu schließen, der aus der „Unerfaßbarkeit" des Unendlichkeitsbegriffs immer wieder abgeleiteten Folgerung, daß das Unendliche, weil unvorstellbar, nicht existiren könne, während es doch umgekehrt gerade dann nicht existiren würde, wenn es vorgestellt, umfaßt, d. h. durch endliche Bestimmungen begrenzt werden könnte. Der Raum ist aber das Unendliche par excellence, das absolute Continuum, welches als solches allen Besonderheitsbestimmungen entrückt ist; und alle positiven Prädikate, die wir ihm geben möchten, sind näher besehen nur Paraphrasen der negativen Generalaussage seiner Unendlichkeit. So muß man ihn als das nicht Zusammengesetzte untheilbar nennen, und Clarke beipflichten, wenn er in seinem Briefwechsel mit Leibnitz dessen gegentheiliger Ansicht widersprechend, sagt: L'espace infini est absolument et essentiellement indivisible —; weil es klar ist, daß das, womit man ihn etwa theilen wollte, selbst den Raum erfordert, den es verdrängen will, der Raum als solcher also keine Aenderung erfährt, wenn der zur Trennung hineingetriebene Keil ein Raumkeil ist. Eben weil der Raum nicht aus Theilen zusammengesetzt ist, ist er in solche auch nicht zerlegbar, ist er zu definiren als das ewig Ganze, als das absolut Beharrende, als reine Ausdehnung, als das unendlich Einfache, d. h. er ist das unumgängliche Complement und Correlat zu dem durch die Atome repräsentirten endlich Einfachen, welches nur der Zahl nach unendlich ist; d. h. der Raum verhält sich zum Atom wie die Geometrie zur Arithmetik. Die unendliche abgesetzte Zahl fordert ein Unendliches ohne Absetzungen, den Raum; denn nur wo unendlicher Platz ist, können unendlich Viele sein. Wie das Zusammengesetzte auf discrete Einfachheiten zurückweist, so fordern die Atome ein absolutes Continuum, wie Perlen die sich vereinigen sollen, eine Schnur *).

*) Es scheint ein unüberwindliches Dilemma: Sind die Atome ohne Ausdehnung, so kann auch keine Menge von ihnen ein Ausgedehntes darstellen;

Sind die Einfachen einzeln, so sind sie es nur vermöge eines Abstandes und da dieser Abstand ihre Einzelnheit aufrecht erhält, so

haben sie aber Ausdehnung, so sind sie keine Atome mehr — aber man übersieht das Dritte, daß die Ausdehnung, welche nicht in ihnen sein kann, zwischen ihnen sein müsse. Die Lösung ist einfach: Da der Raum nicht in den Atomen sein kann, so müssen die Atome im Raume sein. — Damit werden jedoch die Atome so wenig räumlich, wie der Raum atomistisch. Der Raum ist das absolut Ruhige, das Atom das absolut Bewegliche; ein Atom könnte demnach nur räumlich werden, wenn es aufhören könnte sich zu bewegen und der Raum könnte das Phänomen der Bewegung nur darstellen, wenn er aufhörte räumlich, d. h. ruhig zu sein. Beides läßt sich nicht fassen. Was demnach an den Gegenständen räumlich oder ausgedehnt heißt, gehört nicht ihnen an und was an sonstigen Qualitäten von den Körpern aussagbar ist, gehört nicht dem Raume an. Ein Raum kann weder schwer, dicht, elastisch, hart, gefärbt, warm oder kalt sein; er kann auf keine Weise sinnlich wahrgenommen, sondern nur postulirt werden. Aber er ist der durch nichts wegzubringende Rest, der nach Abstraction von allen concreten Bestimmtheiten übrig bleibt. Wir können aus dem Raume jeden Inhalt wegdenken, ohne die Ausdehnung d. h. ihn selbst mit wegdenken zu können; die Ausdehnung muß also dem Raume als solchem zukommen, da nicht einmal in der Vorstellung von ihr abstrahirt werden kann. Wie kommt es nun, daß wir von den Körpern nicht ebenso den Raum wegdenken können, wie von dem Raum die Körperlichkeit? Wir schließen oder sagen, daß der Körper einen Raum einnehme, wegen des Hindernisses, welches wir finden, wenn wir versuchen, den Körper zu verdrängen. Ist aber unter diesen Hindernissen auch Raum empfunden worden? Ich meine nur Körperlichkeit. Und habe ich den Körper aus seiner Stelle gedrängt, kann ich wohl behaupten, Raum verdrängt zu haben? Immer sind alle Wahrnehmungen, alle Eindrücke des Körperlichen auf mich dem Gebiete der Bewegung angehörig, welche die Domaine der Atomwelt ist, denn nur Bewegung kann empfunden werden. Wie können also die Dynamidensysteme, welche Körper heißen mir von dem Raume als dem absolut Ruhigen Kunde geben, wie das Unbewegte mir zum Bewußtsein bringen? Gewiß wäre dies nicht möglich, wenn es nicht verschiedene Grade der Action gäbe, die von mir verschieden empfunden werden. Und da unter allen Actualitätsgraden auch der Minimal- oder Nullgrad der Bewegung seine Stelle hat, so kann auch dieser, d. h. die Ruhe empfunden werden, insofern dabei empfunden wird, daß eben Nichts empfunden wird. Daß aber das Gefühl des Mangels ein sehr positives Gefühl sei, beweist der Hunger, meint Schiller, wenn er vom „durchbohrenden Gefühle des Nichts" spricht. So verhält es sich mit dem Prädikat der Räumlichkeit, der Ausgedehntheit, welches wir den Dingen beilegen. Wir glauben an ihre Ruhe, wenn wir wahrnehmen, daß wir keine Bewegung wahrnehmen und dies ist überall da der Fall, wo die Verknüpfung, besser Paralysirung atomistischer Energieen als Schein das erzeugt, was nur Charakter des Raumes ist, nämlich Ruhe. Darum erscheint uns auch das Prädikat der Räumlichkeit in dem Maaße minder zulässig, als wir vermehrte Bewegung wahrneh-

muß er auch Etwas sein, d. h. der Raum ist die nicht wegdenkbare Bedingung, das sine qua non der Atome nach Seiten ihrer Discretion. Er ist es aber nicht minder nach Seiten ihrer Action, da die Atome starr bleiben müßten, wenn sie nicht ein Leeres zur Verfügung hätten, nicht laufen könnten ohne ein Unerfülltes, keinen Weg durchmessen, wenn zum Schreiten kein Platz wäre. Kurz das Active fordert ein Actorium, wie, wer schreiben will, ein leeres Blatt. Der Raum ist weiter nichts als dieses Actorium, als dieses leere Blatt. Nur durch ihn kommt jener Zusammenhang in das Weltganze, den die Atome wegen ihrer Discretion nie zu Stande bringen können. Aus dem bloßen Raume können wir nie Besonderheit, Grenze und Getrenntheit, aus den bloßen Atomen nie ihren Zusammenhang verstehen. Erst mit Hilfe des Raumes kann der dem Atom schlechterdings widersprechende Begriff der Ausdehnung verständlich werden, indem wir in ihm zu den Bausteinen der Welt den Kitt erkennen, der sie ebensowohl auseinander- wie zusammenhält.

Wieder höre ich fragen, was der Raum sei, einwenden, ein Trennendes könne kein Kitt sein, als Abstand sei der Raum eben

---

men. Der Blitz z. B. wird nicht leicht das Prädikat der Räumlichkeit erhalten und alle Körperlichkeit in der Uraction ihrer Elemente gedacht, hätte nichts mehr von Raum d. h. von Ruhe an sich; Alles was die Körper ausmacht, stöbe zu einem unräumlichen, umfaßbaren Einzelthum auseinander; die Ausdehnung selbst aber, der Raum, müßte doch da bleiben. Ihn trügen die Atome nicht mit fort, weil sie ihn eben nie hatten; Raum kann weder eingenommen, noch getrennt, noch verlegt werden. Den Dingen kommt er somit gar nicht zu, als Ausdehnung definirt so wenig, wie als Ruhe, denn die Atome sind weder ausgedehnt, noch sind sie ruhig. Der Raum aber ist Beides, in Wahrheit, — die Körperlichkeit ist es nur zum Schein, ruhig nur wie Windesstille, d. h. als sich gegenseitig die Wage haltende Energieen, ausgedehnt nur so lange, als dieses Hemmungsgleichgewicht latent gewordener Bewegungen dauert und vorübergehend den Charakter von Meßbarkeit, Umfang, Gestalt und Ruhe erzeugt. —

Ausdehnung ist mit Discretion, Ruhe mit Bewegung durchsetzt, der ruhende Raum ist von Bewegung erfüllt, aber nicht ganz und die Bewegung ist mit Ruhe vermischt, mehr oder minder, darum erscheint an den Dingen beides: Raum und That; wenn aber die That räumlich sein muß, so muß der Raum nicht thätig sein; es genügt, daß ohne ihn kein Thun entstände. —

Sind die Einfachen einzeln, so sind sie es nur vermöge eines Abstandes und da dieser Abstand ihre Einzelnheit aufrecht erhält, so

haben sie aber Ausdehnung, so sind sie keine Atome mehr — aber man übersieht das Dritte, daß die Ausdehnung, welche nicht in ihnen sein kann, zwischen ihnen sein müsse. Die Lösung ist einfach: Da der Raum nicht in den Atomen sein kann, so müssen die Atome im Raume sein. — Damit werden jedoch die Atome so wenig räumlich, wie der Raum atomistisch. Der Raum ist das absolut Ruhige, das Atom das absolut Bewegliche; ein Atom könnte demnach nur räumlich werden, wenn es aufhören könnte sich zu bewegen und der Raum könnte das Phänomen der Bewegung nur darstellen, wenn er aufhörte räumlich, d. h. ruhig zu sein. Beides läßt sich nicht fassen. Was demnach an den Gegenständen räumlich oder ausgedehnt heißt, gehört nicht ihnen an und was an sonstigen Qualitäten von den Körpern aussagbar ist, gehört nicht dem Raume an. Ein Raum kann weder schwer, dicht, elastisch, hart, gefärbt, warm oder kalt sein; er kann auf keine Weise sinnlich wahrgenommen, sondern nur postulirt werden. Aber er ist der durch nichts wegzubringende Rest, der nach Abstraction von allen concreten Bestimmtheiten übrig bleibt. Wir können aus dem Raume jeden Inhalt wegdenken, ohne die Ausdehnung d. h. ihn selbst mit wegdenken zu können; die Ausdehnung muß also dem Raume als solchem zukommen, da nicht einmal in der Vorstellung von ihr abstrahirt werden kann. Wie kommt es nun, daß wir von den Körpern nicht ebenso den Raum wegdenken können, wie von dem Raum die Körperlichkeit? Wir schließen oder sagen, daß der Körper einen Raum einnehme, wegen des Hindernisses, welches wir finden, wenn wir versuchen, den Körper zu verdrängen. Ist aber unter diesen Hindernissen auch Raum empfunden worden? Ich meine nur Körperlichkeit. Und habe ich den Körper aus seiner Stelle gedrängt, kann ich wohl behaupten, Raum verdrängt zu haben? Immer sind alle Wahrnehmungen, alle Eindrücke des Körperlichen auf mich dem Gebiete der Bewegung angehörig, welche die Domaine der Atomwelt ist, denn nur Bewegung kann empfunden werden. Wie können also die Dynamidensysteme, welche Körper heißen mir von dem Raume als dem absolut Ruhigen Kunde geben, wie das Unbewegte mir zum Bewußtsein bringen? Gewiß wäre dies nicht möglich, wenn es nicht verschiedene Grade der Action gäbe, die von mir verschieden empfunden werden. Und da unter allen Actualitätsgraden auch der Minimal- oder Nullgrad der Bewegung seine Stelle hat, so kann auch dieser, d. h. die Ruhe empfunden werden, insofern dabei empfunden wird, daß eben Nichts empfunden wird. Daß aber das Gefühl des Mangels ein sehr positives Gefühl sei, beweist der Hunger, meint Schiller, wenn er vom „durchbohrenden Gefühle des Nichts" spricht. So verhält es sich mit dem Prädikat der Räumlichkeit, der Ausgedehntheit, welches wir den Dingen beilegen. Wir glauben an ihre Ruhe, wenn wir wahrnehmen, daß wir keine Bewegung wahrnehmen und dies ist überall da der Fall, wo die Verknüpfung, besser Paralysirung atomistischer Energieen als Schein das erzeugt, was nur Charakter des Raumes ist, nämlich Ruhe. Darum erscheint uns auch das Prädikat der Räumlichkeit in dem Maaße minder zulässig, als wir vermehrte Bewegung wahrneh-

muß er auch Etwas sein, d. h. der Raum ist die nicht wegdenkbare Bedingung, das sine qua non der Atome nach Seiten ihrer Discretion. Er ist es aber nicht minder nach Seiten ihrer Action, da die Atome starr bleiben müßten, wenn sie nicht ein Leeres zur Verfügung hätten, nicht laufen könnten ohne ein Unerfülltes, keinen Weg durchmessen, wenn zum Schreiten kein Platz wäre. Kurz das Active fordert ein Actorium, wie, wer schreiben will, ein leeres Blatt. Der Raum ist weiter nichts als dieses Actorium, als dieses leere Blatt. Nur durch ihn kommt jener Zusammenhang in das Weltganze, den die Atome wegen ihrer Discretion nie zu Stande bringen können. Aus dem bloßen Raume können wir nie Besonderheit, Grenze und Getrenntheit, aus den bloßen Atomen nie ihren Zusammenhang verstehen. Erst mit Hilfe des Raumes kann der dem Atom schlechterdings widersprechende Begriff der Ausdehnung verständlich werden, indem wir in ihm zu den Bausteinen der Welt den Kitt erkennen, der sie ebensowohl auseinander- wie zusammenhält.

Wieder höre ich fragen, was der Raum sei, einwenden, ein Trennendes könne kein Kitt sein, als Abstand sei der Raum eben

---

men. Der Blitz z. B. wird nicht leicht das Prädikat der Räumlichkeit erhalten und alle Körperlichkeit in der Uraction ihrer Elemente gedacht, hätte nichts mehr von Raum d. h. von Ruhe an sich; Alles was die Körper ausmacht, stöbe zu einem unräumlichen, umfaßbaren Einzelthum auseinander; die Ausdehnung selbst aber, der Raum, müßte doch da bleiben. Ihn trügen die Atome nicht mit fort, weil sie ihn eben nie hatten; Raum kann weder eingenommen, noch getrennt, noch verlegt werden. Den Dingen kommt er somit gar nicht zu, als Ausdehnung definirt so wenig, wie als Ruhe, denn die Atome sind weder ausgedehnt, noch sind sie ruhig. Der Raum aber ist Beides, in Wahrheit, — die Körperlichkeit ist es nur zum Schein, ruhig nur wie Windesstille, d. h. als sich gegenseitig die Wage haltende Energieen, ausgedehnt nur so lange, als dieses Hemmungsgleichgewicht latent gewordener Bewegungen dauert und vorübergehend den Charakter von Meßbarkeit, Umfang, Gestalt und Ruhe erzeugt. —

Ausdehnung ist mit Discretion, Ruhe mit Bewegung durchsetzt, der ruhende Raum ist von Bewegung erfüllt, aber nicht ganz und die Bewegung ist mit Ruhe vermischt, mehr oder minder, darum erscheint an den Dingen beides: Raum und That; wenn aber die That räumlich sein muß, so muß der Raum nicht thätig sein; es genügt, daß ohne ihn kein Thun entstände. —

Es ist nicht wenig, was man mit dem Begriffe des Einfachen für verträglich gehalten hat, indem man wie es scheint, das Einfache wie ein Fach ansah, welches Gepäck in beliebiger Menge aufzunehmen vermöge, und wahrlich nicht wie Scherz muthet es das nüchterne Denken an, wenn es die Speculationen ins Auge faßt, zu denen eine phantastisch irrlichterirende Philosophie in Betreff des Atoms sich verstiegen hat und noch versteigt.

Anmerkung. So wurde kürzlich von einem Philosophen dem Atom und zwar jedem, trotz ihrer unendlichen Anzahl, die er nicht leugnet, als Attribut die „Innerlichkeit" und zugleich räumliche Unendlichkeit beigelegt und ganz ernstlich behauptet, von jedem einzelnen Atom sei zu sagen, daß es alle übrigen ja den „ganzen" Raum in sich habe; theils um so die Fernwirkung durch Verlegung nach innen als aufgehoben hinzustellen, theils um das nur Subjective aller objectiv genannten Vorgänge ersichtlich zu machen, wobei nur das Eine nicht mitgelingt: das menschliche Gehirn in die Fähigkeit zu versetzen, solche Offenbarungen zu verstehen.

a) Chemische Qualität.

Betrachten wir zunächst jene qualitative Verschiedenheit, die dem Chemiker am Herzen liegt und die er dem Atom, mit Hinblick auf die Definition des Atoms als postulirten Elementes alles Stofflichen, zu vindiciren fortfährt. „Ein Atom Eisen, heißt es in Büchners „Kraft und Stoff," und ein Atom Schwefel 2c. bleiben in alle Ewigkeit Eisen und Schwefel." Hiermit ist den Atomen die in Rede stehende chemisch qualitative Verschiedenheit ausdrücklich zugesprochen, und dies ist, wie es scheint überhaupt die Durchschnittsansicht der heutigen Chemiker. Indem nun aber in weiterer Consequenz jener Behauptung hinzugefügt wird, daß die Menge jedes einzelnen der von der Chemie proclamirten Elementarstoffe weder wachsen noch abnehmen könne, so schließt dies nothwendig die Annahme ein, daß von jedem dieser Grundstoffe ein ganz bestimmtes, d. h. endliches oder begrenztes Quantum in der Welt vorhanden sei. Nun erkennt aber der Atomistiker und wie ich nicht zweifle, auch Herr Doctor Büchner gleichzeitig an, daß der Stoff, ganz abgesehen von der chemischen Qualitätsklasse, der er angehörig gedacht wird, an Menge unend-

lich sei*), womit man in das Dilemma geräth, entweder behaupten zu müssen, durch Addition von den (bis jetzt eruirten) 63 endlichen Elementarstoffmengen ergebe sich als Summe eine unendliche Menge von Stoff überhaupt oder aber es sei jede seiner Qualitätsklassen, obzwar weder vermehr- noch vermindbar, in unendlicher Menge vorhanden, es gäbe also 63 Unendlichkeiten. Tertium non datur. In diese Sackgasse geräth man, wenn man die heutigen chemischen Elementarverschiedenheiten als Verschiedenheiten der Atome selbst festhalten will.

Würde der Chemiker, wenn auch geneigt, von seinen verschiedenen Elementen auf unterschiedslose allen jenen Elementen gemeinsam zum Grunde liegende Elementbildner als die wahren Atome zurückzugehen, fürchten, damit zugleich die Bedingungen für die mit der Verschiedenheit der Stoffe identische Affinität und Discrepanz und so die Stützen seiner Synthesis und Analysis zu verlieren, so muß er, der Pflicht eingedenk, erst Logiker dann Chemiker zu sein, sich erinnern, daß chemische Lehrsätze nicht wahr sind, weil sie chemisch, sondern wenn sie logisch sind; denn auch die Schlüsse in chemischen Dingen sind an die logische Probe gebunden.

Alles was chemische Verschiedenheit heißt, ist Zusammensetzungsverschiedenheit. Wie könnte das, was allen diesen verschiedenen Zusammensetzungen zum Grunde liegt, selbst wieder etwas Verschiedenes sein? Muß es nicht vielmehr als das schlechthin Homogene gedacht werden, welches in seinen Zusammensetzungen die Unterschiede erst hervorbringt? Kann ein Einfaches aber nicht wieder nach seiner Einfachheit von einer anderen Einfachheit verschieden sein, so kann es nur in seinen Verbindungen verschieden sein, und die chemischen Elementarqualitäten, für deren Annahme wir doch weiter nichts als die verschiedenen Sinneseindrücke, welche diese oder jene Besonderheit auf uns macht, anzuführen vermögen,

*) Es möchte wenigstens schwer sein, Argumente für das Gegentheil aufzustellen, obgleich v. Hartmann für den Gedanken der Endlichkeit des Universums plaidirt.

müssen sich zurückführen lassen auf verschiedene Gruppirungsverhältnisse zunächst der einzelnen Atome, auf deren verschiedene Abstände und auf die größere oder kleinere Zahl in der sie zusammentreten; zuerst zu einfachen stereometrischen Molecularformen, die ihrerseits von Neuem Gruppen bilden, wobei die größte Mannigfaltigkeit in der Anordnung und Stellung, wenn auch gemäß der stereometrischen Bestimmtheit jener schon secundären Gebilde, Platz greifen kann.

Nach dieser Auffassung würden die von der Chemie vorzugsweise sogenannten Elementarstoffe zu denken sein als solche, die aus lauter homogenen Moleculargrundformen beständen, wobei zugleich die allotropen Modificationen, unter denen sie auftreten, ganz erklärbar wären, indem man sich nur zu denken hätte, daß ein homogener Molecularcomplex in sich verschieden geordnet sein, d. h. eine verschiedene Structur haben könne, wie z. B. die Kohle als Diamant und als Graphit neben vielen anderen Mineralien. Ist aber schon eine so große Differenz des Sinneseindrucks bei Körpern von ganz gleichartiger Beschaffenheit nur vermöge einer verschiedenen Anordnung ihrer Theile möglich, um wieviel denkbarer wird sie bei höheren Zusammensetzungsstufen. Jenen Stoffen von homogenem Moleculargehalte, die Elemente heißen, stünden in der bunten Mannigfaltigkeit der von der Chemie zusammengesetzt genannten Körper Complexe von ungleichartiger Grundform gegenüber, als polymere Gebilde aus jenen, den monomeren.

Steht fest, daß, was aus einer unanfechtbaren logischen Prämisse im Allgemeinen folgt, auch im Besonderen folgen müsse, so ist die praktische Erweislichkeit der chemischen Qualitätslosigkeit der Atome dem Vernunftschlusse gegenüber, der sie fordert, eine Frage von nur nebensächlicher Bedeutung. Auch wird die Chemie nie im Stande sein, den empirischen Beweis für die Zusammengesetztheit der Molecule aus Atomen durch Aufzeigung der letzteren zu führen oder sie überhaupt nur in diese letzten Coefficienten zu zerlegen, denn selbst, wenn soweit vorgedrungen werden könnte, wäre der Nachweis doch nicht direct, ad oculus, tactum, gustum

demonstrirbar, weil die Wahrnehmbarkeit für jene letzten Einzelnheiten schon durch ihre Ausdehnungs- und Gestaltlosigkeit ausgeschlossen ist.

In diesem (aber nicht in mystischem) Sinne, darf daher wohl gesagt werden, das Atom sei ein eminent metaphysischer Begriff, seine Realität eine *übersinnliche*, und kein Mikroskop werde uns je die Bekanntschaft des Letzt-Einfachen vermitteln, wie es uns die Bekanntschaft der auch unsinnfällig, unsichtbar und insofern übersinnlich gewesenen Welt der feinsten Gliederungen im Gebiete organischer und anorganischer Gestaltung vermittelt hat.

Ohne zu meinen, daß die Frage nach dem Verhältniß des Atoms zu den chemischen Qualitätsverschiedenheiten hier mehr als eine andeutungsweise Beantwortung gefunden hätte, ist doch soviel zur Wahrung des Princips geschehen, daß das Speciellere weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben darf und wir die zweite Frage in's Auge fassen können, ob im Sinne der Physik die Atome, die wir ausdrücklich als letzte Kraftinstanzen proklamirten, als Repräsentanten verschiedener Kräfte und insofern als qualitativ verschieden zu denken wären.

b) Physische Qualität.

Wir hätten es hier neben Schwere und Repulsion mit all' den Kraftweisen zu thun, in welche sich für den Physiker der reine Kraftbegriff zerlegt, mit Härte und Verschieblichkeit, mit Elasticität, mit Wärme, Licht, Electricität, Magnetismus, d. h. der Physiker könnte fragen, ob nicht so viele Atomarten als qualitativ unterschieden zu denken wären, als er Kraftweisen unterscheidet.

Ohne hier an die Fortschritte speciell erinnern zu wollen, welche in einer einheitlichen Erfassung der Kräfte durch die immer tiefer sich aufdeckende Verschwisterung von Licht, Wärme, Electricität, Magnetismus ꝛc. zu Tage treten, ist von vorn herein zu sagen, daß alle Kräfte, von denen die Physik spricht, schon darum nicht atomistische Urprädikate sein können, weil sie in'sgesammt *Beziehungen* ausdrücken, womit ihr Sinn schon an Mehr-

heit geknüpft ist, also gerade an das, was dem Einfachen nicht zukommt, und es ist nur nachzuweisen, daß die Physik mit ihren verschiedenen Kraftprädikaten wirklich allemal schon Verhältnisse zwischen mehreren Urentitäten im Sinne hat. Dies fällt nicht schwer: von welcher besonderen Kraft im physikalischen Sinne auch die Rede sei, immer ist das, was als diese oder jene Kraft: Schwere, Elasticität, Undurchdringlichkeit, Electricität, Wärme, Licht ꝛc. bezeichnet wird, eine Aussage, die ihren ganzen Sinn nur in einer vorausgesetzten Beziehung Mehrerer hat. Es würde, wie gewiß Jeder einsieht, zu irgend einer physikalischen Action oder Kraftbethätigung niemals kommen können, wenn es nur Ein Atom gäbe, wem sollte es, wenn Licht genannt, leuchten, was, wenn schwer genannt, drücken, zu was, wenn elastisch genannt, Schnellkraft sein, hart sein oder weich, gegen was, wenn electrisch genannt, seine Differenz erweisen? Wie kann man also nur fragen, ob die Atome physikalisch different zu denken seien! Heißt dies nicht dasjenige, wozu Mehrere nöthig sind, oder das, was nur ist, insofern Mehrere sind, auch für möglich halten, wenn nur Eins wäre, oder daß es zu Wirkungen kommen könne bei einem Wesen, was Nichts sich gegenüber hätte? Alle physikalischen Potenzen sind nur Bezüglichkeiten, und wenn sie Prädikate, Eigenschaften genannt werden sollen, die den Atomen selbst zukämen, so heißt dies, daß Eins — Zwei sein könne. Das Atom müßte sich spalten können, um irgend eine der Beziehungen zu verwirklichen, welche in physikalischem Sinne Kräfte heißen. Weil dies nun nicht sein kann, so bleibt nur übrig, daß diese Verschiedenheiten, welche nicht an den Atomen selbst haften können, das Product der verschiedenen Beziehungen sein müssen, in welche Einzelenergieen im Sinne einer bestimmten Energieklasse treten können. Daß wir den Beweis dafür jetzt noch nicht führen können, sagt nur, wieviel noch zu erforschen, wieviel ahnungsvoll Gewisses empirisch zu belegen sei, zeigt aber klar das Ziel naturwissenschaftlicher Bemühungen. Das Ziel ist erkannt. Schon nicht mehr die Einheit der Kräfte, sondern nur der speciell

durchgeführte Nachweis dieser Einheit ist die der Physik verbliebene Aufgabe. Die Materialien wachsen mit jedem Tage.

Wenn so eine qualitative Verschiedenheit der Atome auch im Sinne der Physik als principiell unvereinbar mit dem Atombegriff erwiesen wurde, so darf die nähere Betrachtung der Art und Weise, wie die physikalisch verschiedenen Actionen aus der Menge der nur in ihrer Richtungsenergie verschiedenen Atome im Einzelnen deducirbar seien, ebenso wie für die chemischen Ableitungen dem specielleren Theile dieser Studie vorbehalten bleiben, und wir können die Elle des atomistischen Princips nunmehr an die monadologisch — mystische Auffassung legen, mit welcher Leibnitz die Welt beschenkte.

c) Psychische Qualität.

Die Monadenlehre Leibnitzens gilt für kühn, großartig, epochemachend, für eine Conception von unnahbarer Tiefe. Widmen wir also dem Gedanken eines Kopfes, dessen Eminenz auf so vielen Gebieten geistiger Arbeit unbestritten ist, die gebührende Aufmerksamkeit. Auch Leibnitz constituirt die Welt aus Atomen, aber er legt ihnen *seelischen* Charakter bei, behauptet, sie seien zu denken als *vorstellende* Wesen, er nennt die Atome Monaden. Jede dieser Monaden sei ein selbstständiges Wesen, uninfluenzirbar durch die anderen (was man zugeben kann); trotzdem habe eine jede eine Entwickelung, die ihr durch eine Urmonas, als Schöpferin aller Monaden, in einer *„prästabilirten Harmonie"* vorgezeichnet sei, dergemäß alle Monaden zu einander nothwendig in Beziehung treten, die ihnen vorgezeichnete Rolle spielen und ihre Bestimmung erfüllen müßten. —

Also ein Atom soll ein „vorstellendes" Wesen sein. Dieses Vorstellungsvermögen wird auch „Innerlichkeit" genannt. Es werden also Vorstellungen für möglich erachtet in einem Ausdehnungslosen, (denn auch Leibnitz nimmt seine Monas als ausdehnungslos), d. h. ein Innen soll haben können was kein Außen hat. Nun ist alles Vorstellen sicherlich ein Vorgang, und jeder Vorgang setzt einen Raum voraus in dem er vorgeht. Wo ist

nun dieser Raum bei dem vorstellend gedachten Atom? Als ausdehnungslos umfaßt es keinen; nichts destoweniger soll es die That des Vorstellens vollbringen können. Kann dies verstanden werden? Nach meiner Auffassung des Atoms, aber auch nur nach meiner, kann dem Atom Vorstellung zugesprochen werden, insofern ich das Wort Vorstellen in seinem buchstäblichen Sinne nehme, nämlich in dem Sinne des Sichweiternachvornstellens, des Vorgehens, wonach das Sichvorstellen eines Atoms dessen realer Stellungswechsel durch seine Vorbewegung ist. Aber in diesem Sinne ist die Vorstellung, die Leibnitz der Monas vindicirt, nicht gemeint, sondern in dem psychologischen Sinne, den wir mit Vorstellung verbinden. In diesem ist sie das Vermögen, ein Aeußeres im Innern zu reproduciren, ein Reflexionsvorgang, und zwar der höchste den wir kennen. Wir begegnen ihm nur in den mit Reflexionsorganen versehenen, ausgebildetsten Organismen, finden ihn um so weniger, je weiter wir die Stufenleiter der Thiere nach unten verfolgen, vermuthen ihn gar nicht mehr bei den Pflanzen, bestreiten ihn mit der Sicherheit nüchternen Denkens bei Allem was Stein heißt. Was soll man nun von der Verhimmelung der Leibnitz'schen Monasidee halten? Müßte nicht, wer sie vertheidigen wollte, eine ganz neue Vernunft einführen, um sie denkbar zu machen? Denn sagen, die Monaden sind vorstellende Wesen, (können also denken,) nur sind sie jenes und können dies auf eine Weise, die wir nicht fassen können, weil wir uns nicht vorstellen können, wie in einem Unausgedehnten Platz für einen Vorgang, noch dazu für einen Reflexionsvorgang sein solle, hieße jedenfalls die Unverständlichkeit der aufgestellten Behauptung einräumen. Andere als Inductionsschlüsse vermag das menschliche Denken nicht zu machen, nur an Analogieen kann es sich emporranken, nur das, wofür in irgend einem Sinne Beispiele vorhanden sind, zu Folgerungen benutzen, und erst, was so auf inductivem Wege sich ergiebt, kann eine Basis für Deductionen abgeben. Wenn wir nun sehen, daß die Vorstellung die letzte Blüthe, die höchste Function höchst com-

plicirter organischer Gebilde ist, so entfällt jede Befugniß, diese Function ohne diejenigen Bedingungen für möglich zu erklären, durch die sie (unseres Wissens) erst zu Stande kommt.

Der Monaswahn ist der Superlativ dessen, was die Philosophie dem armen Einfachen imputirte: das letzte Ergebniß zusammengesetzter Thätigkeit wird zum Urvermögen des absolut Einfachen gestempelt, die „Innerlichkeit" zu einer Kategorie gemacht, die keine Aeußerlichkeit als Voraussetzung zu fordern habe, wonach es dann kein Wunder ist, wenn ein neuer Verehrer der Leibnitz'schen Gedankentiefe das Bedürfniß empfindet, zu dem einen Wunderflügel der „Innerlichkeit" der Monas einen zweiten zu fügen in der behaupteten absoluten „Extension" des Atoms, welche demselben nach den Ausführungen des Dr. Durdik (siehe dessen: Leibnitz und Newton, ein Versuch über die Ursachen der Welt, Halle 1869) beizulegen sei.

„Das Atom, so lautet das Resümé dieser (übrigens durch eine Fülle anregender Gesichtspunkte ausgezeichneten) Abhandlung, — „ist sowohl zu denken als „innerlich" wie als „unendlich," — wobei die Unendlichkeit ausdrücklich im Sinne räumlicher Unendlichkeit, als Wirkens in unendliche Raumfernen gemeint ist. Das, was ich mir dabei denken kann, ist nur dieses, sicher zu wissen, daß ich mir nichts dabei denken kann. In der Auffassung des Dr. Durdik sollten zwei Fliegen mit einer Klappe getroffen, das Wunder der Innerlichkeit eines Unausgedehnten sollte durch das Wunder unendlicher Ausgedehntheit oder Wirksamkeit dieses Innerlichen wettgemacht und gesühnt werden, wie etwa ein schon dunkles Zimmer für den, der in ein noch dunkleres tritt, nicht mehr ganz dunkel erscheint, denn es ist durch das noch dunklere gehoben. Je reicher aber ein Geist ist, der zu uns spricht, um so mehr kann man von ihm fordern; und in philosophicis muß dieser Reichthum Klarheit sein. Es geht nicht an, in dichterischen Bildern zu sprechen, wo es gilt, die Umhüllungen der Phantasie den Dingen abzuziehen. —

Die Monasidee Leibnitzens entsprang offenbar der Tendenz,

theologiſche Vorausſetzungen philoſophiſch zu ſtützen, aber „man merkt die Abſicht und wird verſtimmt.“ Die Philoſophie hat eben nicht die Aufgabe die Baſis für Dogmen zu ſchaffen, ſondern ihre Berechtigung zu prüfen, ſie iſt entweder Nichts oder die Königin der Wiſſenſchaften; Niemand darf ihr zumuthen, Magddienſte zu verrichten. Das Denken hat nicht gegebene Aufſtellungen zu erweiſen, ſondern zu ermitteln was aufzuſtellen ſei, — sine ira et studio.

Iſt das Atom als Repräſentant des Einfachen ein nothwendiges Poſtulat des Verſtandes, um Zuſammenſetzung denken zu können, ſo kann keines der Kennzeichen, die nur unter Vorausſetzung einer Relation verſtändlich ſind, auf den Begriff jenes Einfachen Anwendung finden. Offenbar iſt aber die Seelenhaftigkeit des Monas genannten Atoms nur im Sinne einer Relation zu denken, da ihre ſeeliſche Thätigkeit, ihr „Vorſtellen“ ein Reflectionsact iſt, d. h. ein Vorgang, der an einem Atom nicht nur ein Innen, ſondern in dieſem noch eine Mannigfaltigkeit von Actionen, nämlich von Productionen des außer ihm Seienden ſtatuirt. Eine Seele ſetzt ſchon eine Verbindung voraus, von der ſie eben Seele d. h. die zuſammenfaſſende Einheit iſt, eine Gliederung, die ihr erſt zum Daſein verhilft, wie von einem Centrum nur unter der Vorausſetzung eines Kreiſes die Rede ſein kann. Atome als Monaden und unter dieſer Bezeichnung als Seelen denken, heißt von einem Punkte ſagen, daß er eine Peripherie habe und zwar ſeine eigene, die zu ihm, als dem Punkte gehöre, alſo verlangen, an dem Einfachen eine Zweiheit zu unterſcheiden. Denn auch in dem Atom kann der Act des Vorſtellens doch nicht von Dem unterſchieden ſein, was den Sinn alles Vorſtellens ausmacht, die Reproduction eines Aeußern in einem Innern zu ſein, wozu aber das die Verinnerlichung im Acte der Vorſtellung vollziehende Sein (die „unausgedehnte“ Monas) Eingänge bieten müßte, durch welche die Ueberleitung zu Stande käme.

Sapienti sat! Wer mir erwidern wollte, daß ich den Begriff der „Innerlichkeit“ zu „äußerlich“ nähme, zu ſtreng formal räum-

lich, wobei ich sogar auf die Ermahnung gefaßt bin, das Innerliche „innerlicher" zu nehmen, den müßte ich bitten, mir zu sagen, ob er dies könne. Mir scheint, daß die „Innerlichkeit" nur die in Substantivform angewendete Raumpräposition „in" ist, daß ich daher das volle Recht habe, die Innerlichkeit räumlich zu nehmen, dagegen Niemand das Recht, von mir zu verlangen, etwas ganz anderes darunter zu verstehen; er müßte mir denn zeigen, welche andere Erfassung möglich sei.

Je mehr ich mit Herrn Dr. Durdik überzeugt bin, daß die Klarheit über den Atombegriff eine der wichtigsten, ja vielleicht die wichtigste Aufgabe der heutigen Philosophie sei*), hier das Schwergewicht des Problems liege, welches Naturwissenschaft und Philosophie noch auseinanderhält (ist doch auch diese Abhandlung nur der gleichen Einsicht entsprungen), um so mehr ist gegen jeden Rückgang auf mystische Constructionen zu protestiren. Was dem Verstande geboten wird, muß vom Verstande wenigstens als Grenzvorstellung erfaßbar sein, deshalb negire ich in Bezug auf das Atom alle aus seiner sogenannten „Innerlichkeit" behaupteten, diese selbst aber erst behauptenden psychischen Qualitäten. Ebenso bestreite ich die logische Zulässigkeit des neu entdeckten zweiten Atomwunders, die Fernwirkung und zwar nicht nur für das Atom, sondern ich perhorrescire den Begriff der Fernwirkung im Princip, indem ich behaupte, daß Niemand im Stande sei, eine Wirkung par distance als möglich zu denken, d. h. ich opponire nicht nur Leibnitz sondern auch Newton.

Ich komme hiermit zu dem wichtigsten Theile dieser Erörterungen, zur Kritik der Attractionshypothese. Ich verhehle mir nicht die Größe des Wagnisses, einen so hehren Bau anzugreifen wie die Gravitationslehre Newton's, weiß daß man sagen wird: „Wer ist der Pygmäe, der einen Gedanken anzutasten wagt, welcher den höchsten Stolz der Wissenschaft ausmacht, einen Gedanken, der seinem Urheber in dessen Heimath das Epitheton eines

*) Siehe die Vorrede.

super human being verschafft hat, eine Theorie, mittelst welcher, und nur durch welche erst die Bewegungsverhältnisse und Stellungsmodifikationen der himmlischen Weltkörper verständlich und bis ins Minutiöseste berechenbar wurden —"? Aber indem ich mir bewußt bin, daß es dasselbe höchste Motiv ist, das Streben nach Wahrheit, nach Erkenntniß des wahren Zusammenhanges der Dinge, welches meinem Sinnen nicht minder zum Grunde liegt als dem des erhabenen Newton, so bin ich nicht nur berechtigt sondern verpflichtet, mit meinen Denkresultaten vor die Oeffentlichkeit zu treten, unbekümmert darum, ob dieselben mit der Fernwirkungstheorie vereinbar sind. Fällt mein Gedanke, so werde ich von der Kritik Etwas lernen, hält er aber dem Kreuzfeuer ihrer Schnabelhiebe Stand, wird man mir Absolution ertheilen.

Kein Denker kann etwas Anderes thun als mit der ihm möglichen Schärfe ein Princip formuliren und dessen logische Consequenzen ziehen. Wenn ich daher Kraft und Stoff identificirend, für das Atom oder Urelement als letzte nicht wegdenkbare, aber auch als einzig denkbare Grundverschiedenheit nichts übrig behielt, als Besonderheit der Laufrichtung, so muß ich diese Laufrichtung nothwendig als unabhängige Urthat auffassen. Das Atom wäre nicht Atom, wenn es in seiner Richtung, die sein ganzes Wesen ausmacht, bedingt wäre; dieselbe muß vielmehr nothwendig seine eigene Laufenergie sein. Nur wenn man diese Grundauffassung widerlegt, fallen ihre Consequenzen. Das Atom in der Besonderheit seiner Fortbewegung ist wohl Richtung, Laufen in dieser Richtung, und demgemäß Stellungsveränderung in der Richtung seines Fortlaufens, aber mit völliger Gleichgültigkeit in Bezug auf ein anderes Atom. In sich fertig, nur seine Straße wandelnd, hat das Atom nichts, wonach es sich zu sehnen hätte; es will nicht den oder jenen aufsuchen oder vermeiden und ihm ausweichen — warum sollte es dies wollen? Deshalb ist es mir ganz unmöglich, die Begriffe der Anziehung oder der Abstoßung vom Atome zu verstehen, dem sein

Nachbar nichts bieten könnte, was es nicht selbst wäre. Jedem Atom sind alle übrigen absolut gleichgültig, denn alle sind gleich gültig. Das Atom kennt keine Beziehung, braucht keine zu kennen; es ist das schlechterdings Unbezügliche, das wahre Hegelsche Fürsichsein. Wer etwas Anderes behaupten wollte, würde zu beweisen haben, daß es im Begriffe des Atoms liege, seine Stellung als bedingt zu denken, und dieses Bedingende zu nennen und zu erweisen. Den Raum in diesem Sinne aufzuführen, möchte schwer sein, da dieser dann als eine Potenz zu fassen wäre, was wohl noch mehr behaupten hieße, als die Potenz des Atoms. Der Raum erscheint vielmehr als das zu der jeweiligen Stellung der Atome gänzlich Indifferente, an dem Wechsel der Abstände nur passiv Betheiligte. Ihm einen Einfluß auf die Action der Atome zuschreiben, hieße das Lebendige, das Geschehen, das Reale in seiner Lebendigkeit von einem Todten, von einem Nichtgeschehen, Wirkliches von Unwirklichem, also Unwirksamen abhängig machen d. h. die Denkbarkeit der absolutesten aller Widersprüche fordern. Der Raum kann nur ein passiver Component im Reiche des Geschehens sein. (Siehe Seite 50).

Wie ist nun diesen Erwägungen gegenüber das, was Attraction und Repulsion heißt, zu denken, oder als was sind sie zu denken, wenn die Bewegung des Atoms eine spontane und der Raum etwas Todtes ist? Wir wollen diesen Fragen im folgenden Capitel näher treten.

Allgemeine Betrachtungen über Wirkung und Fernwirkung.

Bevor der Sinn der attractiv und repulsiv genannten Erscheinungen geprüft werden, bevor von einer Fernwirkung oder Anziehung und einer Nah'wirkung oder Abstoßung mit Verständniß geredet werden kann, muß erst ergründet werden, was Wirken überhaupt besage. Nach der gemeinläufigen Auffassung ist Wirken Hervorbringen einer Veränderung, wobei sowohl der Proceß in's Auge gefaßt wird, aus dem eine Veränderung resultirt,

wie das Agens, welches die causa efficiens in diesem Processe, die vom Verstande postulirte Ursache der wahrgenommenen Veränderung ist. Diese letztere nehmen wir wahr, und schließen auf jene, von der wir sagen, daß wir sie nicht wahrnehmen. Ist dem aber auch so? Bei aller Veränderung kommt für unser Wahrnehmen entweder etwas hinzu oder hinweg. In beiden Fällen haben also reale Wahrnehmbarkeiten ihren Ort gewechselt. Das Neue, um welches ein Wahrgenommenes bereichert, und das, um welches es vermindert erscheint, sind nur so unterschieden, daß das erste Neue mir im Betreff seines früheren Ortes, das andere in Betreff seines späteren unbekannt ist. Im Kommen des Einen wie im Gehen des Anderen ist aber dies das Gemeinsame, daß Beide gehen, das Eine her, das Andere fort. Und wo wir auch von Wirkung und Veränderung sprechen, liegt ihr die Beobachtung zum Grunde, daß entweder Etwas hier ist, was vorher nicht hier war, oder daß Etwas nicht mehr hier ist, was vorher hier war. Immer kommt somit Veränderung eines Angeschauten nur durch das Zureisen und Eintreffen von Gästen oder durch das Abreisen und Fortgehen von Bekannten zu Stande. Wie sich nun ein jeweiliger Complex nur dadurch verringern kann, daß ein Theil von ihm sich ablöst, so kann er sich auch nur erweitern, indem zu ihm kommt, was noch nicht bei ihm war. Immer muß an Ort und Stelle geschehen, was geschehen soll, und darum sage ich: Wirkung ist Wirken an Ort und Stelle, oder eine Wirkung kann nur stattfinden, wenn etwas herbeikommt. Ich bin schlechterdings außer Stande, eine Veränderung anders zu begreifen, als daß das, was sie mir kenntlich macht, selber und in Person sich eingestellt haben müsse, denn wo Etwas wirkt, da muß es sein. Ist dies ein durch Nichts wegzuleugnender Vernunftschluß, so kann es keine Fernwirkung geben, denn sie hieße, daß Etwas da wirken könne, wo es nicht ist. Wenn also unter Attraction — ich fasse hier zunächst das größte sie illustrirende Beispiel: die Bewegung und Stellung der Himmelskörper, in's Auge —, die Möglichkeit behauptet wird, daß

ein Stern durch ungeheure Weiten einem anderen den Weg vorschreibe, und daß er dies durch einen Zwang bewirke, der nicht in der directen Zusammenhängigkeit der Objecte begründet wäre, der spräche Etwas aus, was er weder verstehen noch verständlich machen könnte, sagte: hier wirkt Etwas, **ohne daß Etwas hier wäre, das da wirkt.** Dies hat auch Newton ganz wohl eingesehen, denn sein logisches Gewissen mußte die Fernwirkung ebenso perhorresciren, wie wir es unter dem unentrinnbaren Zwange der hier geltend gemachten Argumente thun müssen. Was seine Bedenken beschwichtigte, war allein die practische Verwendbarkeit seiner Theorie und diese ist es auch allein, die sie so schwer angreifbar macht. Kann denn aber, frage ich, dasselbe practische Resultat, dessen Unumstößlichkeit ich gern unterschreibe, sich nicht ergeben, auch wenn die Theorie fiele, an die es uns Allen gebunden scheint? Kann diese Theorie richtig sein, wenn sie unlogisch ist? Müssen die Gesetze, welche uns die Bewegungen der Himmelskörper erschließen, nothwendig die der „Attraction" sein, können sie nicht vielleicht, ja müssen sie nicht, wenn Attraction ein Unbegriff ist, sich auf eine andere Theorie stützen und zurückführen lassen? Nur dies ist es, was ich, wenn der menschliche Verstand befriedigt werden soll, für nöthig und darum für möglich halte. Die practischen Ergebnisse der Newton'schen Annahme sind von so zwingender Evidenz, daß der Schlüssel zur Wahrheit in einer der nächsten Ecken liegen muß; es kann sich daher, wie gesagt, nur darum handeln, ob, was Newton beweist, nothwendig die Prämissen fordert, aus denen er es beweist. Wer das Wort „Anziehungskraft" ausspricht, muß das Atom fahren lassen, und wer „Atom" sagt, kann nicht Anziehung sagen. Hier giebt es keine Vermittelung außer durch den Raum, aber nur so, daß derselbe durchschritten werden muß, damit Wirkung, die dann aber nicht mehr Fernwirkung ist, zu Stande komme. Denn was ich zu mir heranziehen will, muß ich zuvor packen, die Haken meines Wesens heranbringen und einschlagen, um zu ziehen. Wer kann sagen,

daß er es ſich anders denken könne! Wenn dies nach ſeiner ganzen Bedeutung beherzigt werden wollte, ſo würde man einſehen, daß Attraction wie ein Septimenaccord iſt, der ſeiner Auflöſung entgegenharrt.

Verſuchen wir nun dieſe Auflöſung!

III.

Grundlinien zu einer Kosmogonie mit Ausschluß der Attraction.

A. Das Reich der convergenten Atome.

Das Urschema.

Ich komme jetzt zur Entwicklung meiner Theorie. Gehen wir — mit einem Gedanken alles bisher Vorgetragene umfassend — auf die Einsicht zurück, daß für den Bau der Welt im Sinne der atomistischen Auffassung qualitätslose Einzelnheiten von unendlicher Vielzahl übrig blieben, die in Nichts als in ihrer Laufrichtung verschieden waren, so können wir uns einen Moment denken, in welchem es unter der zahllosen Menge der nach allen Richtungen fliegenden Atompfeile noch nicht zu Aufeinanderstößen gekommen war An diesem Bilde hätte man das Geburtsschema der werdenden Welt*): Einfache Richtungsenergieen, jede von ihnen gleichgültig gegen das Vorhandensein anderer, stürmten vor jede auf ihrer Bahn, jede Richtung auf jede Richtung. Was dabei zusammengeräth, trifft sich, ohne sich gesucht zu haben, und was sich so trifft, wandelt auf gemeinsamem Wege weiter. Zwei Richtungsenergieen, die sich in einer Ebene convergirend zusammenschließen, müssen sich vertragen, da keine von ihnen die andere an ihrer Selbstständigkeit schädigen kann. Ihr Vertragen ist kein Vertrag, denn so viel der Eine opfert, opfert der Andere, und es ist nichts auszugleichen, wenn man so viel empfängt wie man giebt. Solches Zusammentreffen nun muß unzählige Mal, an unzähligen Stellen, nämlich überall da zu Stande kommen, wo die Richtungen der Einzelpfeile den Scheitelpunkt eines Winkels

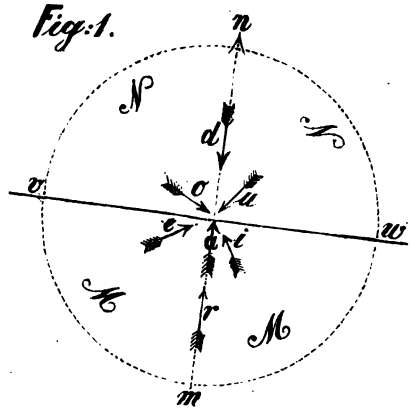
*) Gleichviel ob es zu solcher Geburt schon oft gekommen.

bilden, und unter so unzähligen Modificationen, als mathematische Möglichkeiten im Raume denkbar sind. Diese Mannigfaltigkeit ist schon sehr groß hinsichtlich der sehr verschiedenen Weite des Winkels, in welchem zwei Urrichtungen zusammentreffen können, und ebenso groß ist die resultirende mittlere Richtungsverschiedenheit, in der die Verbundenen gemäß jenem Winkel, entweder weiter eilen oder auch zum Stillstand kommen müssen, dort nämlich, wo zwei Richtungsenergieen sich gegenseitig paralysiren. Für die resultirende Action ergeben sich, wie man schon hier sieht, zwei Grundweisen des Auftretens, je nachdem die Atomrichtung b sich zu der Richtung von a cooperativ oder oppositionell verhält.

Betrachten wir zunächst die Unterschiede, welche für zwei in einer und derselben Ebene sich vorbewegende Atome hinsichtlich der Weise ihres Zusammentreffens und des daraus resultirenden Effektes möglich sind, unter Ausschluß des Falles der Parallelität, der hier noch zu keinen Erörterungen Anlaß giebt:

Denken wir uns einen Atomlauf a in der Richtung der Linie m n (Fig. 1) von m nach n gehend und durch eine rechtwinklig durch m n gelegte Gerade v w das Actionsgebiet in zwei gleiche Felder abgetheilt, so können wir als cooperative Atomläufe zu a alle diejenigen bezeichnen, welche, wie hier e und i, von der Seite des Feldes M M her mit a in seinem Laufe nach n zusammentreffen; als oppositionelle aber alle diejenigen, die ihm, wie hier o und u von der Seite des Feldes N N, also von vorn entgegenkommen; wobei man einsieht, daß die Zahl der möglichen Fälle für beide Convergenzklassen eine gleiche ist, und zwar (wir denken uns das

Fig. 1.



Atom a in seinem Laufe nach n gerade in den Durchschnittspunkte der Linien m n und v w angelangt) wird die Zahl der cooperativen Atome der Menge von Radien, die aus dem Halbkreise M M nach a gezogen werden können, die der zu a oppositionellen Atome dagegen den Radien aus dem Halbkreise N N entsprechen.

Neben der ungezählten Menge von Winkeln, in denen a so getroffen werden kann, sind dann noch die beiden Extremfälle möglich, daß ein zu a oppositioneller Atomlauf (d) dem a genau in der Richtung seiner Bahnlinie entgegenkommt, oder ein cooperativer (r) ihm in derselben Richtung nachfolgt.

Bevor wir jedoch auf die näheren Unterschiede zwischen cooperativen und oppositionellen Atomläufen und auf die charakteristischen Besonderheiten der beiden Grenzfälle d und r eingehen, müssen wir uns zunächst vergegenwärtigen, daß alle convergirenden Atomläufe in Hinsicht des Effectes ihres Zusammentreffens, gleichviel ob ihr Contact im cooperativen oder oppositionellen Sinne erfolgt, darin übereinstimmen, daß die gemeinsame Fortschrittslinie beider in einer Geraden, und zwar in einer Geraden liegen muß, die den Winkel, in welchem das Zusammentreffen von a und b erfolgte, halbirt und nach c hin schneidet. (Siehe Fig. 2 und 3).

Fig. 2.

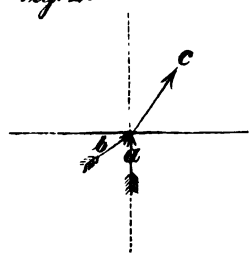
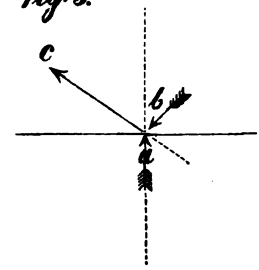


Fig. 3.



Denn da keines der beiden Atome kräftiger, d. h. bezüglich seiner individuellen Laufrichtung energievoller ist, als das andere, so kann weder ein Umbiegung zu Curve statt finden, noch kann — da die mittlere Proportionale zweier gleich starker Richtungsenergieen nothwendig die Halbscheid ihres Treffwinkels sein muß

— der gemeinsame Weiterlauf von a und b in einer anderen als in der Mittelrichtung auf c erfolgen. Wir hätten hier den elementarsten Fall des Satzes vom Parallelogramm der Kräfte. (Die sich hierbei aufdrängende Frage, ob nicht je nach der Größe der Ablenkung, welche die Urrichtungen von a und b nach c hin erleiden, auch der Energiegrad ihrer gemeinsamen Action verschieden ausfallen, die Vorbewegung auf das c in Fig. 3 z. B. langsamer erfolgen werde als die auf das c in Fig. 2, kann hier vorläufig nur bejaht, erst später aber näher in's Auge gefaßt werden).

Die Differenz, welche zwischen cooperativen und oppositionellen Contacten stattfindet, entspringt und entspricht also lediglich dem Verhältniß, welches die Mittelrichtung c, verglichen mit den Richtungen der Atomläufe a und b hat: Entweder wird nämlich die mittlere Proportionale, in der a und b sich weiter bewegen, für beide in derselben Gegenseite liegen, d. h. in derjenigen, der beide — wenn auch in verschiedenen Winkeln zustreben, oder sie wird nur in dem Zielfelde von a oder von b, d. h. in der Generalrichtung des einen von beiden liegen. So liegt für die Atomläufer a und b (Fig. 4), wo beide von der M M Seite kommen, die Resultirende c in dem gemeinsamen Gegenfelde N N. Für das a und b in Fig. 5 ist die c-Richtung nur dem Gegenfelde N N des Atomlaufs a entsprechend, dem von b jedoch widersprechend; denn für b ist das Zielfeld M M.

Fig. 4.

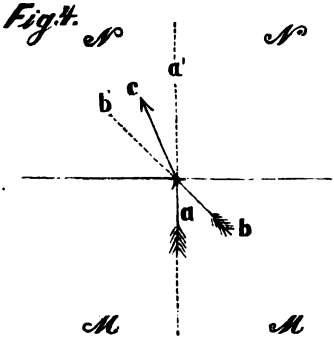
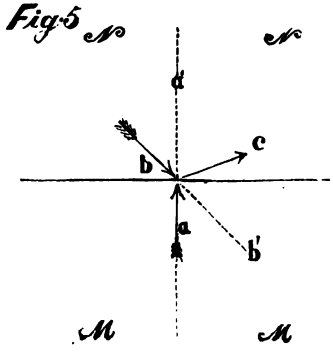


Fig. 5

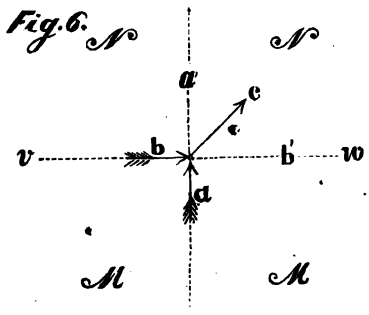


Cooperative Atomläufe.

Aus dem Vorhergehenden er-

giebt sich, daß als cooperativ zu der Richtung eines Atoms a in unserem Sinne alle diejenigen Atomläufe zu betrachten sind, welche mit a Winkel bis gegen 90° bilden, die größte nach cooperativ zu nennende Ablenkung einer Atombahn also nicht ganz 45° betragen könne. Denn lassen wir, wie in Fig. 6 den Winkel ganz 90° erreichen, so ist die Direction c nur noch für das Atom a in dessen Zielfelde N N gelegen, während die Verlängerung von b mit der Linie v w zusammenfällt,

Fig. 6.



welche die Grenzscheide des N N- und M M- Feldes bildet, sodaß b an dieser Stelle sowohl keinem von beiden Feldern als auch beiden zugleich angehört, indem es eigentlich das gemischte Feld N M sich gegenüber hat.

Oppositionelle Atomläufe.

Diese umfassen (in Consequenz des Vorigen) die Winkel von 90° bis gegen 180° und die Mittelrichtung c kann wie erwähnt allemal nur in das Zielfeld des einen der beiden Opponenten fallen, die Ablenkung jedes einzelnen nicht ganz 90° betragen. Die Behauptung, daß die Differenz nicht volle 2 R erreichen dürfe, wenn Bewegung bleiben soll, führt uns zur Betrachtung des ersten der auf S. 73 erwähnten Extremfälle d und r.

Diametral gegenläufige Atome.

Wenn zwei Laufenergieen von entgegengesetzter Seite völlig diametral auf einander treffen, so ist, wie leicht einzusehen, die Möglichkeit einer gegenseitigen Ablenkung der Atomrichtungen a und d ausgeschlossen. Das Resultat muß in diesem Falle die gegenseitige Paralysirung der gleich starken Energieen sein. Das Merkwürdige hierbei, das Umschlagen der beinahe bis zu 1 R für jede der beiden Atomrichtungen gediehenen Ablenkung in gar keine Ablenkung, das Folgen des Nullpunktes auf ein Maximum,

verliert sich und findet seine Erklärung, wenn wir uns erinnern daß wir es bei Atomrichtungen nicht nur mit mathematischen Linien, sondern mit lebendigen Energieen zu thun haben, bei denen gar wohl der Fall eintreten kann, daß die eine die andere bindet. Daß damit die unvertilgbar zu denkende Individualkraft einer jeden von ihnen nicht gleich Null wird, versteht sich von selbst und wir werden später sehen, daß solche gegenseitige Paralysirung von Bewegungsenergieen nur die Umwandlung einer Actionsform in eine andere bedeutet. Zu betrachten bleibt jetzt noch der zweite Extremfall: (r in Fig. 1).

In gleicher Bahnlinie sich folgende Atome.

Solche, läßt sich behaupten, können einander gar nicht beeinflussen, da sie überhaupt nicht zusammentreffen können. Denn das in gleicher Richtung wie a, aber hinter a herlaufende Atom r kann a nie erreichen, weil a eben so schnell läuft wie r, vor diesem also stets einen Vorsprung behauptet.

Anmerk. Es mischt sich hier zum zweiten Male der Begriff der Schnelligkeit in die Betrachtung, und die Laufenergie der einzelnen Atome erscheint auf das bisher noch unerörtert gebliebene Zeitmaaß bezogen. Obwohl dieses Verhältniß erst später zur Zergliederung gelangt, so ist doch so viel im Allgemeinen ersichtlich, daß die Selbstbewegung der einzelnen Atome keine Art von graduellen Unterschieden zu statuiren erlaube, also auch nicht den größerer oder geringerer Geschwindigkeit. Kein Atom wechselt seine Durchgangsorte schneller als ein anderes, denn dies hieße dem einen einen höheren Energiegrad beilegen, als dem anderen. Damit ist der Beweis, daß r niemals a einholen kann, im Princip geführt.

Wir haben hier abermals einen Extremsprung wie bei diametralen Atomläufen. Wenn für die absolute Gegenrichtung d zu a die größte Ablenkung der stumpfwinklig oppositionellen Atome in Unablenkbarkeit, in die Starre des Verbandes umschlug, so sehen wir hier auf die innige Verschwisterung cooperativer Atome und deren beim kleinsten Winkel fast unmerklich gewordene Laufänderung plötzlich die absolute Unnahbarkeit folgen. Kein Winkel und keine Gemeinaction ist möglich, wo kein Zusammentreffen stattfinden kann.

In dem Bisherigen wurden die Verhältnisse in's Auge gefaßt und nach ihren Hauptunterschieden charakterisirt, welche sich aus der verschiedenen Richtung zweier Atome ergeben können, und zudem unter der Einschränkung, daß deren Läufe in einer und derselben Ebene liegen; und schon dies gab zwei Verhaltungsklassen mit zwei Diametralfällen, welche eine ungezählte Menge gradueller Verschiedenheiten einschließen. Wie wird es nun sein, wenn aus zwei Atomen unendlich viele werden, welche nicht nur in einer Ebene, sondern in unzählig vielen einander durchsetzenden Ebenen in ein Verhältnißspiel treten, von dessen reicher Mannigfaltigkeit die Beziehungen zweier Atome nur den denkbar einfachsten Elementarfall darstellen!

Lassen wir, immer noch in derselben Ebene, zu zwei Atomrichtungen noch eine dritte treten, so wächst die Menge der möglichen Complicationen schon in's Ungeheure. Das dritte Atom kann schon in allen Graden von Cooperation oder Hemmung oder diametral das Atompaar ab und zwar in dessen verschiedensten Constellationen treffen, den Verband von a und b in mannigfachster Weise alteriren oder auch vervollständigen. Dabei ist anzunehmen, daß während bei der Verschwisterung zweier Atome die resultirende Mittelrichtung als eine Gerade zu denken war, die Gesammtbewegung dreier Atome (wo es zu einer solchen kommt) häufig schon in eine Curve umschlagen werde. In den meisten Fällen nämlich wird ein an ein Atompaar ab herantretendes drittes Atom c entweder mehr im Sinne der Grundrichtung von a oder in der von b, oder (was für das Resultat dasselbe ist) mehr gegenläufig zu a als zu b auf die Verbundenen treffen und demgemäß ein Uebergewicht zu Gunsten des einen oder anderen Factors hervorbringen, dessen Resultat eine Umlenkung der Mittelrichtung zur Curve sein muß, da die Coëfficienten ungleich geworden sind. Ferner kann je nach dem Winkel, in welchem c sich ab zugesellt, die Richtungstendenz von a oder von b so sehr das Uebergewicht erhalten, daß das Paar aus seiner Verfangung erlöst wird, wobei, je nachdem c mit a oder b in Vereinigung

tritt, entweder b oder a frei, d. h. seiner ursprünglichen individuellen Laufenergie zurückgegeben werden wird. Eben so müßte, je nach der Art des Hinzutrittes eines c zu dem Ruhepunkt, den eine diametral gepaarte Atomenergie darstellt, diese Ruhe aufhören, der Bann ihrer Paralysation entweder zu Gunsten von a oder von b gebrochen werden, und je nachdem c mit a oder mit b davonginge, dieses oder jenes, vom Zwange befreit, weiter eilen.

Schon diese wenigen Fälle zeigen, wie mannigfaltig die Ergebnisse bei dem Zusammentreffen von nur drei Atomenergieen in derselben Raumebene sein können; und jedes neu hinzutretende Atom erweitert nicht nur, sondern potenzirt diesen Reichthum von Beziehungen. Trotzdem ist dieser Reichthum, der nur die in einer Ebene denkbaren planimetrischen Primärgebilde umfaßt, Armuth zu der Fülle von Combinationen, die aus einer Wechselwirkung der planimetrischen Actionen aller im Raume möglichen Ebenen hervorgehen müssen, wodurch die Flächengebilde sich dann in stereometrische verwandeln!

Welch' unermeßliches Material von Richtung und Bewegung! Welch' unerschöpfliche Quelle von Gestaltungsenergieen! Wie sollte hieraus nicht Alles hervorgehen können! Wäre wirklich außerdem noch der Begriff der Attraction nöthig? Sie soll die Thatsache der Vereinigungen erklären, während es doch genügt, für ihr Zustandekommen elementare Richtungsenergieen anzunehmen, die sich gegenseitig verfangen und, weil die eine Kraft die andere bindet, nicht von einander los kommen können.

Erstes Gestaltungsstadium: Molecülebildungen.

Denken wir uns jetzt gemäß unserem mathematischen Grundschema das erste Stadium stereometrischer Entwickelung, so sind aus der unendlichen Menge atomistischer Urenergieen so viele Arten secundärer, combinirter Energieen oder Molecüle, so viele wirkliche stereometrische Elemente geworden, als die Mathematik

theoretisch zu construiren vermag*). Dazu mußte es ganz von selbst kommen, wenn man die Atome als Executanten bestimmter Richtungen, statt als schwebende Punkte denkt; dies ist das ganze Neue an der von mir vertretenen Ansicht: Nur wenn man die Bewegung als die in seinem Wesen liegende Urthat des Atoms auffaßt, kann eine Welt ohne Hilfe eines mystischen Princips zu Stande kommen. Faßt man die Atome an sich als ruhend, so faßt man sie als todt, und es ist eine Selbsttäuschung, wenn man ihnen das Prädikat des Seins beilegt, denn ein Sein ohne Bewegung hat keinen Sinn. Um aus solchen Atomen die Welt zu construiren, braucht man dann natürlich ein halbes Schock Kräfte, denen die Rolle zufällt, die todten Atome in der verschiedensten Weise in Bewegung zu setzen; aber —

„Was wär' ein Gott, der nur von außen stieße!" —

Dagegen ist Alles auf einmal licht und begreiflich, wenn man die Atome selbst handeln läßt, in ihren Zusammenfügungen ihre eigenen Acte sieht, indem man jedem von ihnen Bewegung in besonderer Richtung beilegt.

Zweites Entwicklungsstadium: Körperbildungen.

Vermöge dieses lebendigen Princips müssen nunmehr die Energiecomposita, die Molecüle, dasselbe Schauspiel wiederholen, welches zuerst die einfachen Atome darboten: Auch jedes Molecüle wird seine eigene Laufbahn beschreiben, jedoch wird die Menge verschiedener Molecularbahnen eine wesentlich geringere sein, als die der Atomläufe, da jede derselben schon eine Quersumme aus letzteren ist. Außerdem ist anzunehmen, daß die Molecularbahnen als zusammengesetzte Bewegungen sämmtlich Curven sein müssen, deren Richtung und Krümmungsgrad von der

*) Wobei sehr wohl im Weltraum — zunächst also zwischen den Molecülen — ein ungeheurer, nicht in die Verknüpfung eingegangener Bestand einfacher atomistischer Elementarenergieen zurückbleiben konnte, den wir später als „Aether" kennen lernen werden.

Beschaffenheit der in ihnen zum Gesammtausdruck kommenden atomistischen Action abhängt. Indem nun die Molecüle, wie früher die Atome, sich unter den verschiedensten räumlichen Voraussetzungen treffen und gruppiren, entstehen die verschieden gearteten Molecularcomplexe, die wir Körper nennen, deren jeder wieder für sich denjenigen Weg beschreibt, der die mittlere Proportionale aller in das Gebilde eingegangenen molecularen Energieen ist.

Drittes Stadium der Formation: Sternbildungen.

Und abermals erneuert sich derselbe Vorgang nunmehr zwischen Masse und Masse: Auch die Körper, welche zusammentreffen, vereinigen sich und schreiten auf gemeinsamer Bahn weiter; Körpercomplexe von immer reicherem und mannigfaltigerem Energieengehalte entstehen, erst kleinere, dann immer größer werdende Weltkörper bildend, deren Masse so lange Zuwachs erhält, als sie auf ihrem Wege von anderen getroffen wird. Auch hierzu ist etwas wie Anziehung nicht erforderlich. Daß ein kleines Meteor, wenn es auf seiner Bahn einem großen Weltkörper begegnet, sich mit diesem vereinigt, ist nicht schwerer zu verstehen, als die Vereinigung zweier Atome, und während für diese die mittlere Proportionale ihres Weiterlaufs wegen der gleich großen Intensität beider der Halbirungslinie ihres Treffwinkels entsprach, muß, wo die Zusammentreffenden so verschiedene Energiegrade repräsentiren, die mittlere Proportionale auch diesem Verhältniß gemäß ausfallen, d. h. die Ablenkung, welche die Bahn eines Weltkörpers durch ein sich mit ihm vereinigendes Meteor erfährt, wird für jenen so gut wie Null, für dieses so gut wie unendlich werden. Dennoch ist auch hier die resultirende Bewegung die mittlere Proportionale der in Connex getretenen Energieen, aber mit einem an's Absolute grenzenden Ueberschwang der einen. Dabei ist es ganz gleichgültig, von welcher Seite her ein Meteor auf einen Weltkörper trifft, denn immer wird es zum Gliede eines größeren Ganzen, in

dessen umfassendere Energie die seinige mit aufgeht. Mußten sich die Atome a und b in der Richtung auf c weiter bewegen, so muß das Meteor B in den Lauf des Weltkörpers A verschlungen werden und zwar um so mehr, je weniger Masse B im Verhältniß zu A hat. Immer wird bei zusammentreffenden Weltkörpern die gemeinsame Bahn ein solches Produkt der beiderseitigen Energieen sein, in welchem der mächtigere Factor den Ausschlag giebt. Oft wird auch bei gleich großen kosmischen Massen die resultirende Action zu einer Rotation beider Theile um eine gemeinsame Axe werden, wenn das Zusammentreffen in einem so stumpfen Winkel erfolgt, daß jeder Factor beinahe seine ganze Energie zur Fortsetzung seiner Individualrichtung behält, dieselbe aber nur im Sinne eines fortwährenden seitlichen Druckes (der Direction von A auf B und der von B auf A) geltend machen kann, so daß die Richtungstendenz der einen Hälfte die der anderen unterstützen und fördern muß.

Bei völliger Gleichheit der zu solcher Actionsverschwisterung gelangenden Sternmassen wird diese Drehung um eine stabile Axe erfolgen; bei nur annähernder Gleichheit der Massen aber werden die Kreisenden zugleich noch eine translatorische Bewegung antreten, welche den Energieüberschuß des einen Factors zum Ausdruck bringt. Immer aber wird, wenn Sterne auf ihren Bahnen sich verfangen, eine combinirte Action die Folge sein: an denselben Punkten dasselbe wollend, können sie nicht wieder von einander, wie zwei Hände, so lange sie sich drückend umfassen. Aber zu solcher Verfangung muß es nicht kommen, denn unter den unendlich vielen Bahnen, welche kosmische Massen beschreiben können, sind auch solche denkbar, die einander zwar periodisch kreuzen, jedoch wegen des zwischen den betreffenden Massen bestehenden und durch ihre constante Individualgeschwindigkeit aufrecht erhaltenen Abstandes, ohne die Möglichkeit eines Zusammentreffens*).

*) Die in großer Anzahl vorkommenden Doppelsterne, welche sich in mehr oder minder großen Abständen umkreisen, illustriren diesen Fall, wobei

Die hier kurz skizzirte Auffassung, nach welcher der Aufbau der Weltkörper als durch Aggregation aus kosmischen Partialmassen entstanden gedacht wird, entspricht allein und ist ein unabweisliches Postulat der logischen Forderung, das Zusammengesetzte, die umfassendere Einheit auf Einzelnheiten, eine Summe auf Summanden zurückzuführen. Dies schließt nicht aus, daß auch das Umgekehrte stattfinden, aus großen Weltkörpern, nachdem sie einmal aus kleinen sich gebildet, wieder kleinere — sei es nun durch Abschleuderung oder durch Zertrümmerung — hervorgehen, Planeten z. B. Emanationen einer rückläufig gewordenen Genesis, Producte eines analytischen Prozesses sein können; ja, eine derartige Entstehungsweise der Planeten hat die höchste Wahrscheinlichkeit für sich und macht es auch erklärlich, daß solche Sterne sich durch eine gebundene Marschroute von den kosmischen Primärsternen unterscheiden. Ob aber das in der unfreien Bahn der Secundärsterne sich bekundende Abhängigkeitsverhältniß nur unter der Voraussetzung einer fortwährenden Mitwirkung des Muttersternes denkbar sei, der sein Kind an der Leine der Attraction führen müsse, wie an einer unzerreißbaren Nabelschnur — oder ob die Constanz der Planetenbahnen auch ohne diese Annahme verständlich sei, das ist die immer von Neuem auftauchende Frage, und der Versuch, sie in letzterem Sinne zu beantworten, wird uns alsbald weiter beschäftigen. Wenden wir unsere Aufmerksamkeit zunächst dem Thema dieses Kapitels, der Sternbildung durch Aggregation aus kosmischen Molecularverbänden wieder zu: Je weiter dieser Prozeß vorschritt, die zerstreuten Theile zu Massen sammelte, um so leerer wurde der Weltraum, um so seltener der Fall des Zusammentreffens. Allmälig blieb nur übrig, was weit genug von einander steht und in genügend verschiedenen Bahnen läuft, um Convergenzen auszuschließen. Immer freier kann das Heer der

indeß aus dem in ihren Bahnen zu Tage tretenden Scheine einer Bezüglichkeit nicht auf einen Causalnexus zu schließen ist, der als „Attraction" zu denken wäre.

Sterne seine Wege beschreiben, ohne einander zu begegnen; es sind hierzu keine besonderen Veranstaltungen nöthig. Der größte Theil dessen, was zusammenstoßen konnte, ist wohl schon zusammengestoßen, und wo es noch geschehen kann, wird es sicherlich noch geschehen, denn was wir im Kleinen als möglich an den Meteoren wahrnehmen, die, zur Erde gelangend, bei uns bleiben, d. h. was zwischen großem und kleinem Stern passirt, kann sich auch zwischen großem und großem Stern ereignen*). Und der Asteroiden, die auch heute noch, einzeln oder zur Kometform geschaart, zu Milliarden nach allen Richtungen hin den Weltraum durchschweifen, wird an Menge immer weniger, je nachdem massige Sterne, in solche Partikelschwärme gerathend, das mit fortführen, was dabei an ihnen hängen bleibt.

Das Verhältniß von Stein und Stern.

(Der Fall.)

Zu allen bisher in's Auge gefaßten Vorgängen war nirgends eine geheimnißvolle Kraft — „Anziehung" — vonnöthen; Alles ging ganz nüchtern zu; was sich verband, that dies, weil es zusammentraf; die Ursachen waren Richtungen und Bewegungen und die Wirkungen waren ebenfalls Richtungen und Bewegungen. Wenn so die Attraction bestritten wird, so erhält die Frage, wie denn das Fallen des Steines zu verstehen sei, was diesen Vorgang bedinge, der zur Aufstellung des Schwerebegriffs geführt hat und ihn augenfällig demonstrirt, doppeltes Interesse. Namentlich kann man fragen, warum ein der Unterstützung beraubter Körper in lothrechter Richtung zur Erde fällt und nichts von jener freien Originalität seiner Bewegung zeigt, die ihm auf Grund dieser Theorie zukommen soll. Ich glaube, wer dieselbe unbefangen erwogen und ihre logische Berechtigung erkannt hat, wird um die Antwort auf diese Frage nicht verlegen

*) Auch ist ja das Vorkommen solcher Katastrophen durch die beobachtete plötzliche ungeheure Vermehrung der Lichtintensität einzelner Sterne außer Zweifel gestellt.

sein. Alles, was in die Einheit eines Sternes eingegangen ist, ist als eine größere oder kleinere Summe in die umfassendere Association unzähliger Energiecomplexe ein- und aufgegangen, die ihren Verband in einer einheitlichen Totalenergie im Kreisen auf einer bestimmten Bahn zum Ausdruck bringen, wobei zugleich der Zusammenhang der Theile durch diese selbst gesichert ist, da sie es sind, die ihn durch ihre convergirende Action hervorbringen. Wenn dieses Anstoßen zuerst an einen winzigen Moleculargrundkern geschah, in Bezug auf welchen jede hinzutretende Molecularenergie nothwendig den Charakter eines Radius hatte, die späteren Zuflüge an den größer gewordenen Ball aber in der Richtung von Secanten erfolgten, so mußten auch sie alsbald mit der vorgefundenen centralen Tendenz sich associiren und diese annehmen, sowie die Rotation, in die sie hineingerissen wurden. Statt daß also der Mittelpunkt eines Sternes, wie der Attractionsgedanke behauptet, ein alle seine Radien beherrschender „Zieh"punkt wäre (was schon deshalb unfaßbar ist, weil ihm nur mathematische Bedeutung*) zukommt), ist er vielmehr der gemeinsame ideale „Ziel"punkt, das gemeinsame Wohin der die Masse des Sternes bildenden realen Energieen.

Im Hinblick hierauf hätte demnach die betreffs des fallenden Steines aufzuwerfende Frage gar nicht zu lauten: Was zwingt den Stein zur Erde zu fallen (der er ja als ein Theil ihres Totalverbandes angehört), sondern sie hätte zu lauten: „Kann ein Theil solchen Verbandes abgelöst werden?" Und da zeigt sich dann, daß eine wirkliche Entfernung von dem Weltkörper überhaupt nicht stattfindet, wo Fallen auftritt, sondern nur eine relative, innerhalb der zum Sterne gehörigen Atmosphäre, so daß der Fall innerhalb dieser Grenzen vor sich geht. Und schon eine solche relative Trennung macht Mühe: ich bringe die Emporhebung des Steines nur durch eine Gewaltsamkeit zu Stande,

*) Newton nennt deshalb auch vorsichtiger Weise die Attraction eine causa mathematica".

gegen die er durch seinen Druck sehr fühlbaren Protest einlegt, mit dem er zuletzt Recht behält, fallend meine Mühe zu Schanden macht und wie spielend den Rückgang zu der Einheit vollzieht, aus der man ihn zerren wollte. So erscheint der Fall nur als die unausbleibliche Remedur und Correctur, welche alle Elevationsversuche erfahren.

Anmerk. Daraus folgt, daß wenn man einen Stein bis an die Grenze einer Sternatmosphäre hinauf zu tragen und über diese hinaus in den Weltraum zu werfen vermöchte, er in diesem Falle, wo er wirklich von seinem Sterne getrennt, dem Banne der Rotation entrückt worden wäre, ganz sicherlich nicht zurückfallen, sondern einen Weg einschlagen würde, der das Mittel von der erhaltenen Wurfrichtung und seiner nunmehr wieder frei gewordenen kosmischen Individualrichtung sein müßte. Er wäre dann wieder ein freie Größe; gewichtlos, weil auf nichts bezogen, gleichviel, ob er auf irdischer Waage ein Quentchen oder tausend Centner repräsentirt hätte.

Alles Fallen ist somit nur eine restitutio in integrum, die sich immer gleichbleibende Antwort auf Trennungsversuche, die, so zu sagen, unter der Haut Statt finden. Dieselbe Convergenz, die ein früher selbstständiges Sternchen zum Bestandtheile eines größeren werden ließ, erhält es auch in diesem Verbande, und der zur Erde zurückfallende Stein wiederholt nur, was er im ursprünglichen Acte seines Zusammentreffens schon einmal gethan, bezeugt, daß er diesem Stern (ein für allemal) verfallen ist. Dabei sucht jeder Körper seine radiale Tendenz (und in Bezug auf die Erdmitte ist er nichts weiter als diese) so weit oder so tief gehend wie möglich zu verwirklichen, d. h. dem Mittelpunkte so sehr als möglich sich zu nähern, welches Bestreben dem Wasser, vermöge der Verschieblichkeit seiner Theile, am besten gelingt. Man könnte den Rückfall der Körper auch der Elasticität vergleichen, wie sie ein ausgezogener Gummifaden zeigt, der, losgelassen, seine Theile alsbald wieder in die frühere Lage zurückführt; der Fall ist weiter nichts, als eine Reaction auf einen Eingriff und in gewissem Sinne nur ein Spiel, da sowohl der Angriff wie die Reaction in denselben vier Pfählen vor sich gehen.

Ich habe dieses Thema etwas ausführlicher behandelt, weil mir scheint, daß man beim Studium des Falles der Relativität dieses Vorganges zu wenig eingedenk ist. Wer den in die Luft erhobenen Stein für wirklich von dem Sterne getrennt ansieht, muß es natürlich als ein Wunder anstaunen, daß er zur Erde fällt und die Anziehungskraft muß ihre Schuldigkeit thun.

Das Resultat dieser Betrachtungen läßt also alle Erscheinungen der Schwere bestehen, ohne daß diese den Begriff einer Attraction forderte: der Stein, indem er fiel, beseitigte nur die durch seine Emporhebung versuchte Störung seiner Zusammenhängigkeit, vernichtete nur einen Wiederspruch. Der Impuls, dem er dabei gehorcht, ist also sein eigener und nicht, wie der Attractionsgedanke insinuirt, ein fremder; er fällt nicht, weil er angezogen, sondern weil er abgezogen wurde, vereitelt nur, seine frühere Nähe wiederherstellend, einen Act der Opposition.

So steht die Rechnung zwischen Stern und Stein.

Das Verhältniß von Stern zu Stern.

(Der Umlauf.)

Es war nichts dagegen einzuwenden, wenn die im Falle sich offenbarende rückläufige Tendenz von Theilen eines Weltkörpers Schwere oder Gravitation genannt wird. Man hat es mit einer Action zu thun, die sich an und innerhalb einer zusammengeschlossen Totalität vollzieht. Der Fall des Steines bezeugte nur seine unwiderrufliche Hingabe an einen Verband. Wie verhält sich nun Stern und Stern? Es fragt sich: Darf — und in wie weit darf — das, was für den Stein als Theil einer Einheit gilt, auf die Sterne übertragen werden, welche durch weite Zwischenräume getrennt sind? Um eine Analogie hier behaupten zu können, müßte einerseits gezeigt werden, daß ein-

zelne*) Sterne, trotz ihrer Entfernung, als Theile anderer anzusehen sind (mit diesen also einst verbunden gewesen wären); andererseits aber, warum die Stücke, ihrer Zusammengehörigkeit ungeachtet, nicht wie der Stein zurückfallen, sondern einen Umlauf beschreiben, welcher nur als ein verhinderter Fall zu betrachten ist. Nach der beim Fall des Steines geltend gemachten Auffassung würde die Unmöglichkeit des Rückfalles — wenn auch zunächst noch nicht der Umlauf — schon dann erhellen, wenn sich darthun ließe, daß Theile eines Sternes über dessen letzte Einheitsgrenzen emporgehoben und in den Weltraum geschleudert werden könnten, da ihnen hiermit (im Sinne der Anmerkung auf Seite 85) ihre — freilich, wie wir später sehen werden, cum grano salis zu verstehende — „kosmische Freiheit" zurückgegeben werden würde. Daß dies beim Steine nicht gelingt, dieser nicht vom Sterne zu trennen ist, beweist nur, daß die Kraft, über die wir mit Hinblick auf einen solchen Zweck zu verfügen wissen, dieser Aufgabe nicht gewachsen ist (woran auch Kanonenrohre von zwanzig Fuß Durchmesser nebst verhältnißmäßigen Projectilen und Pulverladungen nichts ändern würden) — aber daraus folgt nicht die Unmöglichkeit überhaupt; denn ein ganzer Stern könnte vielleicht auf einen Theil seiner Masse mühelos eine Wirkung äußern, die uns unerreichbar ist.

Es ist die schon in dem Kapitel über Sternbildungen auf Seite 82 bei Besprechung der Möglichkeit, daß viele Sterne einem analytischen Processe ihre Entstehung verdanken könnten, kurz berührte Abschleuderungstheorie, welche solche Abtrennungsvorgänge plausibel zu machen sucht. Sie fängt in der Mitte an: Große Himmelskörper (ihre Entstehungsweise außer Betracht gelassen) haben zu einer Zeit, wo deren Masse sich noch im Zustande der Verschieblichkeit ihrer Theile befunden, an den Endpunkten ihrer Drehungsaxe, an den Polen, eine Abplattung, da-

*) Einzelne — nicht alle! Denn ohne unabhängige Primärsterne verlöre die Abhängigkeit der Secundärsterne ihren Sinn. (Wo nichts als Diener wären, wäre Niemand Diener.)

mit aber eine Anschwellung an den Aequatorialpartieen (vice versa) erfahren, welche — bei einem gewissen Stadium angelangt — zu einer Abtrennung des haltungslos gewordenen Massenüberschusses von dem (durch Drehung gleichsam schwanger gewordenen) Mutterstern habe führen müssen. Die dem abgeschleuderten Theile im Acte der Trennung mitgetheilte Bewegung sei als das Ergebniß einer Kraft zu betrachten, die als „Centrifugalkraft" der „Centripetalkraft" oder Gravitation gleich mächtig gegenüberstehe, der Art, daß die eine die andere im Schach halte: Wolle, vermöge der ersteren, das Theilstück in der ihm überkommenen Richtung weiter fliegen, so wehre dem die Centripetalität oder Attraction, welche das Fragment durch „unsichtbare Bande" an den Mutterstern gefesselt halte, ohne jedoch den Rückfall erzwingen zu können. Der hierdurch bedingte Lauf des Sternes sei somit das Product oder der Quotient dieser beiden Factoren.

Diese sehr verbreitete Auffassung gilt ziemlich allgemein für eine den Verstand zufriedenstellende Erklärung, und man muß zugeben, daß sowohl die vielen für eine solche Entstehungsweise der Planeten und sonstigen Secundärsterne sprechenden Gründe, als die bei Annahme jener beiden Kräfte mögliche mathematische Präcisirung der betreffenden Sternbahnen der Abschleuderungstheorie eindringlichst das Wort reden.*)

Es fragt sich nur dies Eine: ob die centripetal genannte Action die ihr in dem präsumirten Verhältniß jener beiden Kräfte zugedachte Rolle wirklich spiele, d. h. mit dem, was man Attraction nennt, identisch und für letztere ein Beweis sei, oder ob nicht vielmehr — wie ich behaupte — diese Theorie gerade darthut, daß die Bahn, die ein Stern um einen anderen beschreibt, ohne jenes geheimnißvolle Gezogenwerden zu Stande kommt.

*) Wobei man sich jedoch gegenwärtig zu halten hat, daß die Folgerungen aus dieser Hypothese nur für solche Sterne Geltung haben können, die dem Modus der Abschleuderung ihre Entstehung verdanken.

Wir wollen dies näher untersuchen: Die abgeschleuderte äquatoriale Sternpartie hatte zu der Totalität des Sternes gehört, war also, gleichviel in welcher Menge von Partikeln sie vormals an ihn herangeflogen, als Mitbildnerin seiner Einheit thätig gewesen und die Fortdauer ihrer Convergenz hatte sie in diesem Verbande erhalten. Die Drehung, zu der es schon bei Entstehung des ersten Molelularkerns hatte kommen müssen, war dem Sternkörper durch alle Stadien seines Wachsthums verblieben, aber der Effekt dieser Drehung mußte allmälig ein ungleicher werden, insofern die von der Axe der Kugel entfernteren Theile offenbar in eine schnellere Bewegung gerathen mußten als die ihr näher gelegenen. In Betreff des allen Theilen des Sternes eigenen Strebens zum Mittelpunkte heißt dies aber, daß dasselbe mit dem mindesten Erfolge am Aequator verwirklicht zu werden vermochte und in um so geringeren Grade, je größer der Stern wurde. Für die dort gelegenen Theile wurde somit allmälig die Rotation zu einer größeren Gewalt, als ihr Mittelpunktsstreben und es ist sehr wohl einzusehen, daß bei fortwährendem Anwachsen dieses Mißverhältnisses die Katastrophe einer Abschleuderung eintreten, der haltungslos gewordene Ueberschuß in den Weltraum fliegen mußte.

Welches ist nun aber die Bahn eines solchen Abwürflings? Nach unserer Auffassung würde ein über die Atmosphäre seines Sternes hinausgeworfener Körper *nicht zurückfallen*, und zwar deshalb, weil er aus dem Verbande des Sternes ausgeschieden wäre. Damit wissen wir aber nicht, *wie* er fallen oder fliegen würde. Wollte man sagen, er werde so fliegen, wie er flog, bevor er sich mit dem Sterne vereinigte, so wäre dies die Wiederannahme seiner Urrichtung, welche ihn, da deren Verlängerungslinie ein für allemal in den Stern fällt, an diesen zurückführen würde; das hieße aber, daß ein wie weit auch in den Weltraum hinausgeschleudertes Sternfragment sich gerade *ebenso* verhalte, wie der Stein in der Luft. Dies kann nun offenbar nicht sein, denn wenn die retrograde Tendenz des Steines um deswillen sieg-

reich blieb, weil derselbe bei seiner Emporhebung nicht aufgehört hatte, dem Rotationsverbande des Sternes anzugehören, und dann, weil die Kraft, welche ihn schleuderte, kleiner war, als diejenige, mit der er zurückstrebte, so muß das Resultat eben anders ausfallen, wenn von Beidem das Entgegengesetzte stattfindet, wie bei'm Sternabwürfling, welcher nicht nur von der Totalität des Sternes abgelöst wurde, sondern auch durch eine Kraft, welche — und eben weil sie — die seinige überwog.

Allerdings kann weder in dem emporgeworfenen Stein, noch in dem abgeschleuderten Sternstück die Tendenz zum Rückfluge verloren gehen, dieselbe repräsentirt vielmehr in beiden nach der Trennung denjenigen Grad von Zurückstrebung, welcher der Summe der in ihnen enthaltenen Richtungsenergieen entspricht; aber der wesentliche Unterschied ist der, daß der Stein mit seiner Opposition schließlich Recht behält, das Sternfragment dagegen keine Aussicht hat, mit seinem, obwohl fortwährend erneuerten, Proteste gegen sein Entferntwerden jemals durchzudringen — aus dem einfachen Grunde, weil die im Acte der Abwerfung demselben mitgetheilte Fortflugstendenz in ihm zu einem gleich mächtigen Bewegungsfactor geworden ist, welcher seiner retrograden Energie die Waage hält.

Die von dem Secundärsterne wirklich beschriebene Laufrichtung oder seine Bahn wird demnach nothwendig in Ausgleichung dieser beiden Impulse, des positiven, welcher auf Wiedergewinnung des Contactes gerichtet ist, und des negativen, der dies fortwährend hindert, zu einer, und zwar in sich zurücklaufenden Curve werden müssen.

Wir hätten es hier mit einem jener Ergebnisse zu thun, die man als Effect der „behinderten Hinderung" bezeichnen könnte. Von einer Anziehungskraft ist hierbei nichts zu finden und gerade der Stern, der diese Kraft auf sein Fragment ausüben sollte, erscheint nach der Abschleuderung in einer völlig indifferenten Rolle; denn die active Weise, der positive Antheil, den er an der Gestaltung der Bahn seines Auswürflings hat, ist durch

die einmalige demselben mitgetheilte Vehemenz der Abschleuderung erschöpft und diese nunmehr ein dem Planeten immanenter Bewegungscoefficient geworden, so daß derselbe gar nicht mehr anders laufen kann, als er muß. Es nöthigt also nichts dazu, die Laufrichtung des Planeten als in jedem Augenblicke durch Mitwirkung einer centripetalen Kraftaction des Mittelsternes bestimmt und hervorgebracht zu denken. Der active Antheil, den der Mutterkörper an der Bahnrichtung des Planeten hat, ist offenbar ein Act der Exilirung, ein ewiges Sichvomleibehalten, d. h. das gerade Gegentheil von Anziehung, und nur, weil diese Repulsion so groß und unwiderruflich ist, bricht sich an ihr die rückläufige Tendenz des Planeten. Denn der Zwiespalt zweierlei zu sollen, oder zwischen Wollen und Sollen muß jetzt von dem Stern ganz allein ausgeglichen werden, da die beiden seine Bahn bestimmenden Factoren ein für alle Mal in ihm enthalten sind.

Es kann sein, daß dieser Auffassung der Sache für die praktische Berechnung der Umläufe sich die gewohnte Auffassung und Zerlegung des Vorganges in eine sich ausgleichende Centrifugal- und Centripetalkraft des Mutterkörpers mit Erfolg substituiren lasse, oder daß der Rechnungsansatz in dieser Fassung sich vereinfache, wie es ja weitergehend auch eine Vereinfachung von nur bedingungsweiser Berechtigung ist, wonach der Mittelpunkt eines Sternes als Repräsentant seiner totalen Energie gesetzt werden kann (und ich erinnere hier an das, was ich in dieser Beziehung pag. 67 bezüglich der unbestreitbaren Evidenz der Newton'schen Rechnungen gesagt habe), aber worauf es hier ankommt, das ist die Antwort auf die dort aufgeworfene Frage, ob jene Lehrsätze in der That die Prämissen fordern, auf welche sie gegründet sind, d. h. ob wirklich der Ungedanke der Attraction ihre Stütze sein müsse. Ich glaube gezeigt zu haben, daß die Abschleuderungstheorie diese Stütze nicht nur nicht bietet, sondern wegzieht, obgleich der geistvolle Aufsteller und Verfechter derselben, Professor Spiller (s. u. A. den Aufsatz: Die Fortschritte im astronomischen Wissen — in „Unsere Zeit" Jahrgang 1868, zweite Hälfte, pag.

915 u. fg.) den Begriff der Attraction nicht nur unangefochten läßt, sondern mit seiner Hypothese zu bestätigen, an der „Centripetalität" eben jene geheimnißvolle Zugkraft, welche Attraction heißt, zu haben vermeint, während diese Centripetalität als eine dem Mutterstern beizulegende Action, die sich fortdauernd als ein Zug auf den Planeten äußere, auf denselben Planeten, der soeben als fortgeschleudert dargestellt wurde, nirgends nachgewiesen oder verständlich gemacht worden ist. Faßt man dagegen die Sache so wie ich, so ist es vielmehr der abgeschleuderte Stern, welcher zurück will; aber weil er so zu sagen den Stoß ein für alle Mal im Leibe hat, dies nicht kann, seine Bahn also unter den unverwindbaren Nachwirkungen einer repulsiven Action beschreibt, gegen welche seine retrograde Tendenz sich nur bis zur Erzwingung einer in sich zurücklaufenden Curve geltend machen kann. In der That ist die Abschleuderungstheorie ganz geeignet, den Nachweis zu liefern, wieso es dieselben Ursachen sein können, welche dem Stein den Rückflug gestatten, dem abgeschleuderten Sterne aber nicht gestatten; die Verschiedenheit des Resultates liegt nur darin, daß bei dem fortgeschleuderten Stein die rückläufige Tendenz des Steins als die mächtigere den Sieg errang, weil es sich, wie ich sagte, gewissermaßen um einen Vorgang unter der Haut handelte, während bei der Abschleuderung eines Sternes die Abschleuderungskraft durch die Uebermacht, welche eine Totalität zu ihrem Theile hat, nothwendig im Sinne der Entfernthaltung siegreich bleiben, dem abgeschleuderten Fragment mithin die Rückkehr verwehren mußte; d. h. wir hätten hier einen Vorgang außerhalb der Haut.

Nachdem so der Attractionsgedanke von Position zu Position zurückgedrängt wurde, das Zustandekommen der an seine Voraussetzung geknüpft gedachten Bewegungsverhältnisse coordinirter Sterne auch ohne diese Hilfe möglich erscheint, bleibt der Nachweis zu führen, daß das Attractionsprincip nicht nur unhaltbar im Großen, sondern auch im Kleinen sei, daß dieses sogenannte Weltgesetz uns um so mehr im Stiche läßt, je weiter wir es verfolgen. Wäre nämlich Attraction ein Weltgesetz, so müßte es ausnahmslos

gelten, alle Vereinigung müßte sich auf Attraction zurückführen lassen, und da die Atome die letzten elementaren Componenten von Allem sind, so müßte Attraction zum Wesen des Atoms gehören. Es wird sich aber zeigen, daß es, wenn man den Atomen Attractionskraft beilegt, zu gar keiner Vereinigung und Verbindung irgend einer Art habe kommen können.

Von der Unmöglichkeit, den Weltbau durch Attraction und Repulsion construiren zu können.

Die Abschleuderungstheorie setzt voraus, daß immer ein Stern aus einem größeren durch Centrifugalaction hervorgegangen sei; dies würde — consequenter Weise — zu der Annahme eines universalen Ursterns führen, der, durch fortgesetzte Abschleuderungsacte, die Sonnen von sich abgesondert hätte, welche ihrerseits wieder durch Abwerfung von Planeten ihren Leib erleichtert hätten, bis dieser Proceß in den Monden, als den Abwürflingen der Planeten seinen Abschluß gefunden habe (wobei man eigentlich noch nicht stillzustehen hätte, da man auch die Asteroiden als kleinere Planeten- oder Mondauswürfe ansehen könnte). Da nun eine Kosmogonie, die mit dem Zusammengesetzten anfängt, um die Theile daraus hervorgehen zu lassen, in der Luft schwebt, so müßte der Vertreter dieser Centralsonnentheorie auf die Frage antworten, wie denn die „Centralsonne" selbst entstanden sei, die ihrerseits keinen Stern mehr hat, aus dem sie durch Abschleuderung hätte hervorgehen können. Er wird auf letzte Theile, auf die Atome zurückgehen müssen, auf discrete letzte Einzelnheiten, um aus ihrer Vereinigung den Ursonnenball sich bilden zu lassen. Will er nun Recht behalten mit der Aufstellung von Attraction und Repulsion als den weltbauenden Kräften, so müßte er den Atomen selbst Anziehung und Abstoßung beilegen und zwar jedem von ihnen, da eines so viel werth ist wie das andere. Aber damit würde er, wie wir sehen werden, in ein unauflösbares Gewirr von Widersprüchen gerathen. Sagte er, die gleiche Dignität der einzelnen Atome anerkennend: jedes Atom sei sowohl als

anziehend wie als abstoßend zu denken, so legte er demselben Dinge zugleich zwei einander ausschließende Prädikate bei. Meinte er, vielleicht verhalte sich dasselbe Atom nach einer Seite hin anziehend, nach der entgegengesetzten abstoßend; es wäre dann beides zugleich, etwa wie derselbe Mensch eine Vorder- und eine Rückenseite habe, worin doch kein Widerspruch liege — so ist nicht einzusehen, wie zwei Atome überhaupt in die Lage kommen könnten, die repulsive Tendenz ihrer Rückenseiten zu bethätigen. Als Atome sind sie von vornherein nicht zusammenhängend, vielmehr durch Abstände geschieden; damit es nun zu einer Abstoßung kommen könnte, müßte offenbar zuvor eine Berührung der Rückseiten, also eine Annäherung der Atome und zwar gerade in der Richtung stattfinden können, in der sie einander perhorresciren. Dies ist nun nicht nur ein Widerspruch in sich, sondern geht auch gegen die Voraussetzung, nach welcher nur die attractiv genannten Seiten als diejenigen zu gelten hätten, deren Streben zur Vereinigung führe, und zwar zu einer Vereinigung, die nicht in Abstoßung umschlägt. Hieraus folgt, daß die Atome unmöglich zugleich attractiv und repulsiv sein können.

Sehen wir jetzt, ob sie das eine oder das andere sein können, in dem Sinne, daß der einen Hälfte von ihnen Abstoßung, der anderen Anziehung zukäme. Wir stehen damit vor jener beliebten, von den meisten Physikern acceptirten, wenn auch sehr abweichend detaillirten Unterscheidung zwischen „Körper"- und „Aetheratomen," von denen die ersteren sich vereinigen könnten, die letzteren dagegen nicht; (wobei die Frage, wie sich Körper- und Aetheratome gegenseitig verhalten, ihre eigenthümlichen Schwierigkeiten hat).

Abgesehen davon, daß mit der Annahme, daß es zweierlei Arten von Atomen gebe, deren gleichartige Grundnatur geleugnet und ein polarischer Dualismus statuirt wird, führt dieser Abfall vom Princip um nichts weiter, verhilft uns zu keiner Antwort auf die Hauptfrage, welche nicht lautet, wie sich solche Atome verhalten würden, wenn sie in Berührung treten, sondern:

ob und wie es zwischen ihnen zu einem Effekt (sei es dem der verminderten oder der vermehrten Nähe) überhaupt kommen könne. Und da behaupte ich, daß weder die attractiven noch die repulsiven Atome es auch nur zu irgend einer Bewegung zu bringen vermöchten:

Jedes Körperatom müßte nach dieser Auffassung nach allen Richtungen hin als anziehend, jedes Aetheratom nach allen Richtungen hin als abstoßend gedacht werden. Die Atome beider Kategorien aber wären als durcheinander gemischt zu denken, da Niemand wird behaupten wollen, daß beide in zwei getrennten Gruppen das Weltall füllen oder gefüllt hätten; sonst brauchte jener Scheidungsproceß, aus dem der Aetherocean und seine Welteninseln hervorgingen, die Forschung nicht zu beschäftigen.

Stellen wir uns aber dies Alles vor, ja denken wir uns sogar schon im Chaos eine solche Uraustheilung der Atome, daß immer zwischen zwei Körperatomen ein Atheratom stände, nach allen Richtungen hin immer auf ein anziehendes ein abstoßendes Atom folgte, alle aber starr, nur mit antipolarer potentieller Energie geladen. Wir stünden wartend dabei. Jetzt würde das Zeichen zur Action gegeben! Glaubt Jemand, daß sich Etwas rücken und rühren würde? Ich glaube es nicht. Riefe das Körperatom a dem Körperatom b zu: „Nähere dich mir!" — wie könnte b dem nachkommen, oder warum sollte es gerade dem Rufe von a folgen, da zehn andere hinter und neben ihm stehende Körperatome es gleichfalls zu sich heranriefen, die dazwischen liegenden Aetheratome aber nach allen Seiten hin bellten: „Ihr bleibt dort!" — Wie könnte hier jemals etwas zu Stande kommen?

Dieses negative Resultat würde aber ganz dasselbe bleiben, welche Rolle man auch die Aetheratome den Körperatomen gegenüber spielen ließe. Die Vereinigung der letzteren zu bewirken, wäre ihnen selbst dann nicht möglich, wenn man die Inconsequenz beginge, die ihrem Grundcharakter nach als abstoßend gedachten Aetherathome sich zu den Körperatomen anziehend verhalten

zu lassen.*) In diesem Falle hätte man in Wahrheit lauter attractive Atome, von denen das oben Gesagte gilt, daß sie, weil jedes wie im Mittelpunkte eines Kreises stehend, einen Zug nach allen Seiten hin erlitte, diesem Zuge nach keiner Seite hin Folge leisten könnten, sondern unverrückt auf ihre Stelle gebannt blieben.

Wir sehen also, daß attractive Atome es zu keiner Vereinigung bringen können, gleichviel ob man sich dieselben von repulsiven Atomen durchsetzt denkt und gleichviel, ob man diese letzteren eine sympathische oder antipathische Rolle spielen läßt. Daß hieran auch nichts geändert werden würde, wenn man die Aetheratome, einer richtigen Consequenz gemäß (siehe die Anmerkung) für indifferent ansieht, liegt auf der Hand.

Wer trotzdem an der Behauptung festhalten wollte, daß attractive Atome zusammenkommen könnten, müßte sich zu der Hypothese versteigen, daß verschiedene Atome vielleicht einen verschiedenen Grad von Anziehungskraft repräsentiren könnten — was aber wohl Niemand vorbringen wird.

Es wären nun noch die repulsiv gedachten Atome unter sich zu betrachten, nachdem wir sie im Verein mit den attractiven haben Fiasko machen sehen. Dem Aethermeere wird eine solche so zu sagen negative, Constitution zugeschrieben. Indem wir uns aber fragen, wie ein aus lauter abstoßenden Atomen bestehendes Reich beschaffen sein würde, fühlen wir sofort das Wider-

*) Es ist viel darüber gestritten worden, wie Körper- und Aetheratome sich verhielten. Jene zögen sich zwar unter einander an, diese stießen sich unter einander ab, es sei aber ungewiß ob Körper- und Aetheratome sich anzögen oder abstießen. Ich meine, daß man es hier nicht mit einem Entweder-oder, sondern mit einem Sowohl-als-auch zu thun hat, welches in ein Weder-noch umschlägt. Denn wenn das attractive Atom a das repulsive Atom b anziehen will, ohne es zu können, da dieses sich ablehnend verhält, und ebenso b das a abstoßen will, ohne es zu können, da dieses sich attractiv verhält, so bleibt es beiderseits beim bloßen Wollen; das Resultat ist also offenbar weder Anziehung noch Abstoßung sondern Null, oder das Verhältniß der Atome mit entgegengesetzten Vorzeichen ist das der Indifferenz.

sinnige eines solchen Gedankens, sagen uns, daß von einer Gruppe nur repulsiver Atome gar nicht gesprochen werden kann, da sie zuvor aneinander gesessen haben müßten, um durch Erzeugung einer Distanz ihre Repulsion zu bethätigen, wie schon auf Seite 94 hervorgehoben wurde. Nun sind aber alle Atome von vornherein als discret zu denken; getrennt zu sein, macht ihren Begriff aus; es bliebe daher, um trotzdem für die repulsiven Atome eine Action, die Möglichkeit zu retten, daß es zwischen ihnen zu irgend einer Bewegung kommen könne, nur übrig, ihnen ein Streben nach Erweiterung ihrer Distanz beizulegen, d. h. die Atome wären zwar schon getrennt, trachteten aber, immer weiter auseinander zu kommen.

Es ist leicht einzusehen, daß auch unter dieser Voraussetzung von den repulsiven Atomen ebensowenig ein positives Resultat zu hoffen steht, wie von den attractiven, deren Tendenz auf Annäherung gerichtet war; denn indem das Aetheratom a von dem links von ihm stehenden b sich nach rechts weiter entfernen wollte, geriethe es in größere Nähe zu dem rechts von ihm stehenden c, und in gleicher Weise erginge es allen; d. h. sie müßten, um thun zu können was sie möchten, thun können, was sie gerade nicht können. Wäre somit den repulsiven Atomen die Verwirklichung ihrer Tendenz nur auf Kosten ihrer Tendenz möglich, so ist sie eben nicht möglich, oder die erstrebte Erweiterung der Distanz kann nicht zu Stande kommen. Wenn sie nun als Atome an und für sich schon eine Distanz zwischen sich haben und dieselbe nicht erweitern können, so heißt dies, daß sie in Bewegungslosigkeit verharren müssen.

Auch in einem Reiche repulsiver Atome wäre also die Discretion in Permanenz erklärt, herrschte Starrheit wie bei den attractiven; nur wäre aus einem bedauernden „non possumus“ ein eisiges allgemeines noli me tangere geworden.

Das Ergebniß dieser Untersuchung lautet somit:

attractive Atome können nicht zusammenkommen;
repulsive können ihre Distanz nicht erweitern;

zu lassen.*) In diesem Falle hätte man in Wahrheit lauter attractive Atome, von denen das oben Gesagte gilt, daß sie, weil jedes wie im Mittelpunkte eines Kreises stehend, einen Zug nach allen Seiten hin erlitte, diesem Zuge nach keiner Seite hin Folge leisten könnten, sondern unverrückt auf ihre Stelle gebannt blieben.

Wir sehen also, daß attractive Atome es zu keiner Vereinigung bringen können, gleichviel ob man sich dieselben von repulsiven Atomen durchsetzt denkt und gleichviel, ob man diese letzteren eine sympathische oder antipathische Rolle spielen läßt. Daß hieran auch nichts geändert werden würde, wenn man die Aetheratome, einer richtigen Consequenz gemäß (siehe die Anmerkung) für indifferent ansieht, liegt auf der Hand.

Wer trotzdem an der Behauptung festhalten wollte, daß attractive Atome zusammenkommen könnten, müßte sich zu der Hypothese versteigen, daß verschiedene Atome vielleicht einen verschiedenen Grad von Anziehungskraft repräsentiren könnten — was aber wohl Niemand vorbringen wird.

Es wären nun noch die repulsiv gedachten Atome unter sich zu betrachten, nachdem wir sie im Verein mit den attractiven haben Fiasko machen sehen. Dem Aethermeere wird eine solche so zu sagen negative, Constitution zugeschrieben. Indem wir uns aber fragen, wie ein aus lauter abstoßenden Atomen bestehendes Reich beschaffen sein würde, fühlen wir sofort das Wider-

*) Es ist viel darüber gestritten worden, wie Körper- und Aetheratome sich verhielten. Jene zögen sich zwar unter einander an, diese stießen sich unter einander ab, es sei aber ungewiß ob Körper- und Aetheratome sich anzögen oder abstießen. Ich meine, daß man es hier nicht mit einem Entweder-oder, sondern mit einem Sowohl-als-auch zu thun hat, welches in ein Weder-noch umschlägt. Denn wenn das attractive Atom a das repulsive Atom b anziehen will, ohne es zu können, da dieses sich ablehnend verhält, und ebenso b das a abstoßen will, ohne es zu können, da dieses sich attractiv verhält, so bleibt es beiderseits beim bloßen Wollen; das Resultat ist also offenbar weder Anziehung noch Abstoßung sondern Null, oder das Verhältniß der Atome mit entgegengesetzten Vorzeichen ist das der Indifferenz.

sinnige eines solchen Gedankens, sagen uns, daß von einer Gruppe nur repulsiver Atome gar nicht gesprochen werden kann, da sie zuvor aneinander gesessen haben müßten, um durch Erzeugung einer Distanz ihre Repulsion zu bethätigen, wie schon auf Seite 94 hervorgehoben wurde. Nun sind aber alle Atome von vornherein als discret zu denken; getrennt zu sein, macht ihren Begriff aus; es bliebe daher, um trotzdem für die repulsiven Atome eine Action, die Möglichkeit zu retten, daß es zwischen ihnen zu irgend einer Bewegung kommen könne, nur übrig, ihnen ein Streben nach Erweiterung ihrer Distanz beizulegen, d. h. die Atome wären zwar schon getrennt, trachteten aber, immer weiter auseinander zu kommen.

Es ist leicht einzusehen, daß auch unter dieser Voraussetzung von den repulsiven Atomen ebensowenig ein positives Resultat zu hoffen steht, wie von den attractiven, deren Tendenz auf Annäherung gerichtet war; denn indem das Aetheratom a von dem links von ihm stehenden b sich nach rechts weiter entfernen wollte, geriethe es in größere Nähe zu dem rechts von ihm stehenden c, und in gleicher Weise erginge es allen; d. h. sie müßten, um thun zu können was sie möchten, thun können, was sie gerade nicht können. Wäre somit den repulsiven Atomen die Verwirklichung ihrer Tendenz nur auf Kosten ihrer Tendenz möglich, so ist sie eben nicht möglich, oder die erstrebte Erweiterung der Distanz kann nicht zu Stande kommen. Wenn sie nun als Atome an und für sich schon eine Distanz zwischen sich haben und dieselbe nicht erweitern können, so heißt dies, daß sie in Bewegungslosigkeit verharren müssen.

Auch in einem Reiche repulsiver Atome wäre also die Discretion in Permanenz erklärt, herrschte Starrheit wie bei den attractiven; nur wäre aus einem bedauernden „non possumus“ ein eisiges allgemeines noli me tangere geworden.

Das Ergebniß dieser Untersuchung lautet somit:

attractive Atome können nicht zusammenkommen;
repulsive können ihre Distanz nicht erweitern;

Annahme unerweislicher die Attraction nun erst erklären sollender Urunregelmäßigkeiten zurückgedrängt und braucht zu ihrer Erklärung schon das, was erklärt werden soll. Dies zu Erklärende ist die Bewegung selbst, denn nur durch sie kommt Vereinigung zu Stande. Eine Attraction, die das nicht zum Verbande bringt, was als attractiv behauptet wird, ist nur eine gedachte Attraction, die ihre Elemente nur mit Worten in Fluß versetzt und zusammenführt. In der Welt des Realen geht es dagegen anders zu: da kommt Vereinigung nur durch wirkliches Zueinanderhingehen zu Stande, und dieses Gehen ist weder ein Gezogen- noch Gestoßenwerden. Attraction ist überhaupt gar kein Begriff, so wenig wie die von uns an früherer Stelle betrachtete Ausdehnung; das sieht man aber erst recht ein bei den Atomen, die, unsagbar wie, über ihre Distanz hinaus das eine in das andere einbeißen sollen; bei diesem gleichen Trachten aller aber kann keines seine Beute erhaschen und heranziehen.

Auch diese Betrachtungen sind nur eine neue Variante für die Abfertigung des Attractionsgedankens. Es zeigt sich dabei, daß auch jene der Abschleuderungstheorie zum Grunde gelegte kosmische Wolke (gleichviel ob nur eine oder ihrer viele angenommen werden), über deren „Verdichtung" gewöhnlich wie über etwas sich von selbst Verstehendes hinweggegangen wird, durch Attraction jedenfalls nicht sich verdichten konnte, da durch sie die Atome statt zusammenkommen zu können, vielmehr zu einer ewigen Starre verurtheilt wären.

Eine solche Zergliederung mag langweilig befunden werden, ist aber unerläßlich, wenn es gilt, die Zulässigkeit von Behauptungen zu prüfen, die den Rang von unantastbaren Principien usurpiren wollen. Hier kann nicht haarspaltend genug vorgegangen werden, denn es handelt sich um den maaßgebenden Grundgedanken.

Wäre die Attraction ein Weltgesetz, so müßte sie ausnahmslos gelten, also auch für die Atome, welche die letzten Componenten sind. Versagt ihr Begriff hier, wie nicht minder ihr Correlat

die Repulsion, so ist mit beiden, weder einzeln noch in Verbindung die Welt construirbar und es zeigt hier wie mit Fingern als auf die, aus solchem Wirrsal einzig mögliche Flucht und Rettung auf die von mir behauptete den Atomen beizulegende Urfunktion spontaner Vorbewegungsenergie in einer jedem Atom zukommenden Originalrichtung als ein Letztes hin und mir scheint, daß man vergeblich versuchen wird, das von mir aufgestellte Erklärungsprincip durch ein noch tiefer liegendes zu ersetzen.

Alle und jede Kraft hat ihren Sinn nur als Bewegung; was Attraction und Repulsion heißt, muß deshalb aus dem ihnen Gemeinsamen, nicht aber kann dieses aus seinen Ableitungen begriffen werden. Sind die Atome in ihrer unendlichen Vielzahl schon selbst Executanten jeder möglichen Bewegung, so ergiebt sich als Product eines so unerschöpflichen Quells eine ebenso unerschöpfliche Menge von Combinationen und Effecten; nie aber können gewisse einzelne Manifestationen rücklaufend zum Erklärungsprincip dessen dienen, aus dem sie selbst hervorgingen.

Bewegung und Geschwindigkeit.

Ja, Bewegung ist aus keiner Kraft abzuleiten, weil sie das Wesen der Kraft selbst ist, Bewegung hat keine Genesis. Bewegung ist Spontaneität, ist Freiheit; Bewegung fordert keine Ursache, da sie selbst die Ursache ist. Wie auch immer man versuchen mag, Bewegung selber zu erklären, man kann es nur, indem man sie schon voraussetzt: Bewegung kann nur durch Bewegung erklärt werden. Hier ist die letzte einzig wahrhafte, weil selbst grenzenlose Grenze für alles Fragen und Denken. Was wir verstehen wollen, ist Geschehen, also Bewegung, und unser Verstehen ist gleichfalls Bewegung, weil ein Act, ein Proceß. Ueber die Bewegung können wir nicht hinaus, außer durch Bewegung, bleiben also an sie gekettet; wir können sie nicht wegdenken ohne sie mitzudenken, sie ist das wahre non plus ultra; wir müssen sie mitbringen, wohin wir vor ihr fliehen, und fliehend selbst fliehen wir nur durch sie. Wovon wir auch sprechen,

wir sprechen von Bewegung; was wir auch denken, wir denken Bewegungen und wenn wir von Ruhe sprechen, setzen wir ein in Ruhe Gedachtes zu uns und uns zu diesem in Beziehung, also in Bewegung. Hier ist der letzte tiefste und wie weit auch zurückverlegt, immer gleich tief bleibende Punkt für die Ansetzung des philosophischen Hebels. Das Eine muß man einsehen, daß Bewegung keine Erklärung fordert, denn ihre Ursache, die causa movens, wäre es doch nur als movens, nur dann bewegend, wenn selbst activ, d. h. in Bewegung gedacht. Bewegung kann keine Philosophie auf etwas noch Tieferes zurückführen und daß man dies versucht hat, immer wieder versucht, das ist der ganze Fehler. Man sucht den Esel, auf dem man reitet. Nicht das gilt es zu erkennen, was Bewegung veranlasse, sondern das, was durch Bewegung veranlaßt werden könne; sie selbst, die auch meiner Frage nervus ist, hat sich nicht zu rechtfertigen, sie ist — weil sie ist. Für Bewegung giebt es kein Warum.

Alle Kräfte, weß Namens immer, sind schon Wirkungen von Bewegungen. Wie kann man nun fordern, daß secundäre Arten des Bewegens die Bedingung für das Bewegen selber abgäben, wie umforschend fragen, welcher unter den verschiedenen Bewegungen das Primat zukomme! Als Bewegung allen, als Ursache ihrer keiner. Bewegung braucht nicht verstanden zu werden, weil sie das Factum selber ist. Was Verständniß erheischt ist nur die Ruhe; Ruhe heißt das Räthsel, nicht Bewegung. Und da gilt es, einzusehen, daß alle Ruhe nur ein Schein, Bewegung der auch in dem scheinbar Ruhenden unvertilgt gebliebene Actor sei; das ist es, um was es sich handelt. Wird nicht Alles auf Erden — der auf seinem Stuhle sitzende Gelehrte wie der fliegende Vogel, die ruhige Majestät der Wälder und Gebirge, die stehende Stadt wie der dahinbrausende Eisenbahntrain in wildem Wirbel um das Rund der Erde geschwungen und zugleich um ein 365stel auf der 125 Millionen Meilen langen Jahrbahn dieser Erde im Weltraume fortgeführt, und zwar in jedem Jahre in noch nie betretenen, immer neuen Sphären dieses Weltraumes? Ist

irgendwo auch nur einen Moment*) Stillstand, wenn wir, des Schwungs vergessend, von Ruhe reden! Bewegung ist der Urzustand der Dinge, und es ist ein Jammer der Sprache, als „Zustand" bezeichnen zu müssen, was Bewegung ist. Noch nie war ein Atom der Welt länger als einen Moment an demselben Ort; jedes Hier war nur einmal dieses Hier; der Raum läßt sich nicht festhalten, nur durchwandern. In ihm giebt es nicht was Rast heißt, und was zu „rasten" scheint, das rast. Und wenn die Eleaten sagten: der fliegende Pfeil ruht —, so sage ich: der ruhende Pfeil fliegt! Das Wesen aller Dinge ist Ortsveränderung; nur was sich bewegt, ist. Sein ist Bewegungskraft.

Sind nun die Atome die Elemente alles Seins, so sind sie Ortsveränderer, und da jedes von ihnen ein anderes Element des Seins ist, so ist jedes von ihnen ein anderer Ortsveränderer. Und da ein Atom als sich selbst veränderter Ort zugleich die causa efficiens dieser Veränderung, d. h. die Kraft ist, durch die sie zu Stande kommt, so ist ein Atom eine Ortsveränderungskraft, d. h. eine Kraft, die ihren Ort verändert. Nichts weiter ist ein Atom und nichts weiter ist eine Vereinigung von Atomen. Das, was das Wesen eines Atoms ausmacht, bleibt auch das Wesen für jede beliebige in Contact getretene Menge derselben. Die Menge will nur unisono, will im Chor, was die Solisten wollen: reisen, nichts als reisen. Und was sich trifft, geht scheidend oder sich verbindend weiter.

Das ist die Welt: Unruhe ist ihr Princip, und nur im Wandel ist sie beständig.

Unter Denen, die mir bis hierher gefolgt sind, wird gar Mancher schon längst die Fragen auf der Zunge haben, wie es denn mit dem Verhältniß der Bewegung zur „Zeit" stehe; indem jede Bewegung einen gewissen Grad von Schnelligkeit haben müsse,

*) Es ist charakteristisch, daß selbst die kleinste Spanne des Beharrens „Moment"- i. e. Movimentum- heißen muß.

um überhaupt Bewegung oder Ortsveränderung genannt werden zu können; der angebliche Urbegriff erscheine so doch nicht ganz unabhängig, weil an den Zeitbegriff gebunden. Mit Hinblick hierauf sei nicht einzusehen, mit welchem Rechte ich die für die einzelnen Atome übrig bleibende Bewegungsverschiedenheit in deren Richtungsunterschieden für erschöpft hielte, indem außer diesen auch verschiedene Geschwindigkeitsgrade zu den Ureigenthümlichkeiten der einzelnen Atome gehören könnten. In derselben Zeit könne ein verschiedener Raum, in verschiedener Zeit derselbe Raum durchschritten werden; es wäre dennoch möglich, daß die Atome auch in der Schnelligkeit differirten, in der sie ihre Bahn verfolgen, daß aber dann die Frage nach der Ursache dieser verschiedenen Geschwindigkeitsgrade nicht abzuweisen sei und daß eine solche Ursache der verschiedenen Geschwindigkeiten das prius der Bewegung selbst sein würde, gerade weil jede Bewegung irgend ein Geschwindigkeitsgrad selber sei. Ich erwidere zunächst, ohne hier gleich das Verhältniß von Bewegung und Zeit tiefer zu prüfen, daß ich den einzelnen Atomen um deswillen keine verschiedene Bewegungsgeschwindigkeit zusprechen durfte, weil ich ihnen damit einen verschiedenen Intensitätsgrad beigelegt hätte, der mit der den Atomen zukommenden gleichen Dignität unvereinbar wäre;*) und gerade weil auch ich anerkenne, daß es besondere Ursachen sein müssen, denen verschiedene Schnelligkeiten ihren Grad verdanken, können sie bei den Atomen nicht vorkommen; denn diese sind, wenn man den Ausdruck des Grades auf sie anwenden will, sämmtlich Grade No. 1, weil sämmtlich letzte oder einfache Grade. Hier ist jedes Mehr und Minder absolut ausgeschlossen. Ihr Laufen in verschiedener Richtung dagegen enthält keine Aussage eines Mehr und Minder: ob das Atom a in der Richtung m n, das Atom b in der Richtung x y läuft, supponirt für a keinen größeren Kraftfonds als für b. Richtungsbesonderheit bleibt also der einzig mögliche mit dem Begriff der Einfachheit verträgliche Unterschied der

*) Wie schon Seite 65 kurz hervorgehoben wurde.

Atome. Für die Atome existirt der Begriff der Schnelligkeit noch nicht, da ihre Schnelligkeit, als absolut gleich, unvergleichbar ist; denn nur Ungleiches kann verglichen werden. Erst wenn durch das Zusammentreten atomistischer Urenergieen verschiedene Schnelligkeitsgrade entstehen, erst dann kann ein Messen und Vergleichen beginnen. Ob aber die dann zu vergleichenden Unterschiede „Zeit"unterschiede zu nennen wären, ist eine Frage, deren Sinn und Berechtigung wir uns erst durch eine Analyse des Zeitbegriffes klar zu machen haben. Wir müssen erst wissen, was Zeit sei, bevor wir dieselbe eine objective Rolle im Gebiete des Geschehens spielen lassen, Bewegung und Veränderung von ihr beeinflußt erachten. Wir wollen dieser Frage in einem metaphysischen Zwischencapitel näher treten.

Die Zeit.

Wenn Trendelenburg in seinen logischen Untersuchungen sagt, der Raum werde mit der Zeit überwunden, so soll dieses „mit" jedenfalls als ein „mittelst" verstanden, die Zeit daher als ein realer, an dem Zustandekommen der Bewegung betheiligter Factor gedacht werden. Es wird damit behauptet, daß Bewegung, Ortswechsel, ein Produkt sei, das drei Factoren bedinge. Wir wissen wohl, daß zur Ueberwindung- besser Durchschreitung des Raumes neben diesem die That der Bewegung nöthig ist; jetzt aber sollen wir zugestehen, daß außerdem noch „Zeit" mithelfen müsse. Wie wäre nun dieser Antheil, den die Zeit an dem Zustandekommen der Bewegung haben soll, zu denken? Als activ gewiß nicht, denn dann wäre sie selbst Bewegung und brauchte nicht Zeit genannt zu werden; und als passiv darum nicht, weil außer dem Raume, der die Rolle eines passiven Componenten schon inne hat, kein Platz mehr ist. Für die Bewegung, außer dem Raume, die Zeit noch fordern, hieße für das Actorium, den Raum, abermals ein Actorium verlangen. Man hat sich klar zu machen, daß außer Bewegung (i. e. Bewegern) und Raum gar nichts existirt, daß alle Vergleichungen Distanzver-

gleichungen, Innewerdungen von Raumunterſchieden ſein müſſen; denn ſelbſt der Einwand, daß man auch Bewegungen unter ſich und deren graduelle Unterſchiede vergleichen könne, die eben das wären, was man Zeitunterſchiede nenne, müßte ſich auf Daten ſtützen und berufen, welche in Wahrheit örtliche Differenzen d. h. räumliche Unterſchiede ausdrücken.

Was geſchieht bei aller Bewegung? Ein Dort wird ein Hier, ein Hier ein Dort mittelſt Raumdurchſchreitung. Nenne ich das Hier ein Jetzt, ſo vergeſſe ich, daß es ſchon ein Jetzt war, als es noch ein Dort war und ein Jetzt bleibt, auch wenn es nicht mehr hier iſt; d. h. die von mir Unterſchiedenen ſind wohl als hier und dort, alſo räumlich, nicht aber als Jetzte d. h. nicht „zeitlich" verſchieden. Oder: iſt das „ſpätere" Jetzt von dem „früheren" nur dadurch unterſcheidbar, daß Orte ihre gegenſeitige Stellung gewechſelt haben, ſo iſt der wahrgenommene Unterſchied eben Raum- und nicht Zeitunterſchied zu nennen, denn was die Jetzte unterſchied, war räumlicher Natur. Darum führen wir die Zeit ſtets auf den Raum zurück, meſſen ſie an ihm oder vielmehr wir glauben Zeit gemeſſen zu haben, während wir Räume vergleichen*). Darum ſprechen wir von „Zeiträumen", können Zeit nie ohne Raum, Raum dagegen ſehr wohl ohne Zeit denken.

Wenn Diſtanzen vor unſerem betrachtenden Auge ſich ändern, was heißt das? Nahes wurde fern, Fernes nah'; räumliche Objecte veränderten ihren Ort, Bewegung fand ſtatt — wo iſt dabei von Zeit die Rede? Iſt Zeit vergangen, weil ich indeſſen ſtill ſtand, meinen Ort nicht mitgewechſelt habe oder zu haben glaube! Wie kann denn überhaupt Zeit vergehen? Damit Zeit vergehen könnte, müßte ſie aufhören können, ein Jetzt zu ſein. Was aber auch die Zeit anfinge, um aus der Haut ihres Jetzt herauszufahren, ſie könnte es nicht, bliebe immer Jetzt. Denn ſie iſt ja nicht ein Jetzt, ſondern jedes Jetzt, das Jetzt ſchlechthin, die Jetztheit überhaupt, das nunc stans.

*) Jeder frage ſich, ob bei Secunden, Minuten, Stunden etc. etwas Anderes als Raumunterſchiede verglichen werden.

Dasjenige dagegen, was den Raum durchschreitet, wird aus einem Hier ein Dort; Schreiten, Bewegung hat objective Wahrheit, der Zeitbegriff nur subjective. Zeit wäre nicht ohne einen still stehenden Beschauer. Wenn daher Kant mit Recht die Zeit eine Form, und zwar die „Form des inneren Sinnes" nennt, d. h. den Modus des Vergleichens, so hätte er das Räumliche füglich als das Objective zu bezeichnen gehabt, was diesen Sinn beschäftigt. Raum und Ortsveränderung mußte er für real erklären; wie käme sonst die Vorstellung zum Inhalt? Eines von beiden muß real sein und wenn der Zeitbegriff die Vorstellung der Veränderung ist, so kann die Veränderung selbst, die wirkliche Raumthat nicht wieder von ihrer Vorstellung abhängig sein. Der Schatten setzt einen Körper, nicht dieser jenen voraus.

Als was sind nun aber verschiedene Geschwindigkeitsgrade zu denken, wenn die Zeit, als nur in mir vorgehendes Vergleichen in ihnen keine Rolle spielen kann? Man sagt, in einem gewissen Zeitelemente sei ein gewisses Raumelement durchlaufen worden; von zwei Objecten, die sich in demselben „Moment" in Bewegung gesetzt, sei das eine schon, das andere noch nicht hier; das erstere bewege sich also mit größerer Geschwindigkeit als das letztere; das heiße aber, das eine brauche weniger, das andere mehr Zeit zur Ueberwindung desselben Raumes. — Mir scheint das schnellere bewies nur mehr Kraft als das langsamere, seine Bewegung war heftiger, energischer, war der Ausdruck einer größeren Summe von Energie. Aber das woran ich den Energiegrad messe, ist immer nur Raum und wenn ich, in Vergleichung der Räume die zwei Körper durchlaufen, die Bewegung des einen die schnellere, die des andern die langsamere nenne, so kann ich wohl die zu Tage tretende Energiedifferenz als Fortbewegungskraft verschiedener Grade bezeichnen, den einen Grad vielleicht durch die Ziffer 1, den andern durch die Ziffer n markiren, immer aber damit nur Ortsveränderungen, d. h. Raumunterschiede im Sinne haben, obgleich ich von Zeit spreche. Nur an verschiedenen Raumstrecken kann der Intensitätsgrad einer Bewegung gemessen werden und

wenn verschiedene Intensitätsgrade unter einander verglichen werden sollen, müssen sie — die sogenannten Zeitmaaße — vorher auf Raummaaße zurückgeführt werden, als auf das, was ihnen zum Grunde liegt, um überhaupt verstanden werden zu können.

Diese Betrachtungen perhorriren keineswegs den Fortgebrauch des Ausdrucks „Zeitelement", da eine besondere Bezeichnung nöthig bleibt um das Verhältniß zwischen Bewegungsintensität und Raum als tractable Größe in den Calcul einführen zu können; es sollte aber hervorgehoben werden, daß jenem Worte nur die Bedeutung eines Lückenbüßers zukomme.

Anmerkung. Eine tiefergehende Untersuchung über den Sinn von Zeit und Ewigkeit, die uns hier zu weit von unserem Thema abführen würde, findet man im Anhange.

Gebundene Bewegungen.

Wenden wir uns jetzt zu meiner Theorie zurück und nehmen den Faden der Betrachtung für dasjenige Stadium auf, in welchem aus unseren Atomen schließlich Weltkörper geworden waren. Wir hatten gesehen, daß die Theile aus denen ein solcher sich im Laufe ungeheurer Zeiträume*) gebildet, den gemeinsamen Zusammenhalt durch die Fortdauer jener Richtungsenergie hervorbringen, vermöge deren das erste Zusammentreffen erfolgt war, so daß der gesammte Weltkörper wie eine lebendige Summe von Energieen, die alle nach dem Innern vorzudringen trachten, zu denken ist: Die unsprünglichen freien Bewegungen haben sich somit in Strebungen verwandelt, den Character gemeinsamen Drängens nach der Mitte angenommen. Dieser gemeinsame Druck hält das Ganze zusammen wie die Theilstücke eines Gewölbes, der Druck von allen Seiten nach demselben Punkte hin ist eine fortdauernde Thätigkeit, deren Resultat eben dadurch Bestand hat. Aber wie die Theile eines Gewölbes neben dem daß sie gemeinsam nach unten drücken, gegenseitig auch noch zur Seite, also auf einander drücken, so auch geschieht es mit den neben einander gelagerten Bestandtheilen der

*) D. h. durch eine ungeheure Menge von Compositionsacten.

Erdmasse, d. h. es besteht auch ein Zusammenhalt innerhalb der Kugel parallel mit deren Oberfläche, wie nach Richtung auf ihren Mittelpunkt. Es erklärt sich dies einestheils aus Folgendem: Je größer der allmählich anwachsende Stern geworden war; eine um so größere Oberfläche bot er dem Anprall kleinerer ihm auf seiner Bahn begegnenden Gebilde, deren Vereinigungen mit ihm von allen nur möglichen Seiten und unter den verschiedensten Winkeln zu Stande kamen, die eben so viele auch nach der Vereinigung fortdauernde Richtungstendenzen darstellen, die aber ihre ob coordinirte, ob widersprechende Specialdifferenz neben ihrer gemeinsamen auf das Innere der Gesammtmasse gerichteten Tendenz nicht geltend zu machen vermögen, indem alle diese Differenzen sich gegenseitig die Waage halten. Jeder Theil einer Weltkörpereinheit erscheint somit wie nach zwei Richtungen engagirt, nach einer solchen auf den Mittelpunkt des Weltkörpers hin und nach der Specialrelation, die er zu den anderen Theilen hat, d. h. die Theile sind so zu sagen nach zwei Richtungen schwer, oder in zwei Weisen energisch: sie haben ein Verhältniß unter sich und eins auf das Ganze. Als Zukömmlinge auf einen schon umfangreichen Stern anschlagend thun sie es nach Maaßgabe ihrer freien Weltraumsrichtung, welche nur die Quersumme ihrer Energieelemente war; aber eingehend in die schon vorhandene größere Energieenquersumme vermehren sie diese gleichzeitig um einen Summanden wie um einen neuen Quotienten; die hinzugekommene Richtungsenergie geht nur theilweise in der vorgefundenen Summe auf, theilweise bringt sie auch ein differentes Element hinein, oder wie man auch sagen kann, es verbleibt ihr ein Rest individueller Freiheit, der auch die Möglichkeit aller Regungen und Bewegungen auf dem sonst zur Starre der Centripetalität verurtheilten Sterne abgiebt. (Daß hierzu außerdem noch etwas Anderes hinzukommen müsse, werden wir später sehen).

Zuerst waren es Einfachheiten gewesen, die Zusammensetzungen eingingen, zuletzt Zusammengesetztheiten, die sich zu Einheiten verbanden, etwa wie aus Steinen erst Häuser, aus diesen aber Städte

werden, die ihrerseits wieder nur Glieder einer noch weiteren Einheit sind, wobei aber zugleich in dem Haus der Stein, in der Stadt das Haus, in dem Lande die Stadt ihre individuelle Bedeutung behauptet und behält, so sehr, daß mit der kleineren Einheit die nächstgrößere fiele. In ähnlicher Weise ist die Einheit eines Weltkörpers an die unvernichtete Selbstständigkeit seiner Glieder gebunden, denn er ist nur dieses Ganze durch diese Theile. Die Qualität des Ganzen ist nichts weiter als die Quersumme der Einzelqualitäten, welche sie zu Stande brachten, wie freie Männer, die einen Bund bilden, zu einem gemeinsamen Ziel sich vereinigen, letzteres nur dadurch erreichen, daß jeder von ihnen dazu mitwirkt. Waren die Theile eines Sterns vor ihrem Zusammentritte freie kosmische Individualitäten; so sind sie an dem Stern Glieder einer Gemeinde, in der jedes an seiner Stelle und seiner Fähigkeit gemäß fungirt. Und während solche Gemeinwirksamkeit im menschlichen Sinne, in menschlichen Gemeinschaften von der unzuverlässigen und unberechenbaren Mitwirkung der Einzelnen abhängig bleibt, ist sie für die Rolle der Theile eines Sternes von mathematischer Zuverlässigkeit, denn diese agiren ohne zu reflectiren, Thun und Richtung ihres Thuns fallen zusammen.

Doch das sind Allgemeinheiten, wird man sagen, mit denen nichts erklärt sei; es frage sich wie das Gesagte im Besonderen hier passe, verständlich und anwendbar sei. Es sei nicht abzusehen, wieso es noch zu einer Wechselwirkung zwischen den zu einem Sternganzen in Verbindung getretenen kosmischen Weltindividualitäten habe kommen können, da diese selbst schon als auf sich bezogene Einheiten Verfangungen von Kraftenergieen repräsentirten, die nur noch als Druck nach Innen und zur Seite wirksam wären, welche Tendenz in der Drehung und Fortbewegung des Weltballs zum erschöpfenden activen Ausdruck gelange. Je mehr die Innigkeit eines solchen Verbandes erklärlich sei, je mehr erscheine die Möglichkeit von Einzelbewegungen ausgeschlossen.

Komme ein Zusammenhalt nur durch reciprokes Anpacken durch gegenseitige Paralysation zu Stande, wie sei es möglich

daß die ihre Kraft an einander Erschöpfenden noch anderweitig fungiren könnten. Die verschiedenen Heranflieger seien im Einzelnen radial, in ihrer Gesammtheit rundläufig engagirt, zu einer Action nach links und rechts, nach vorn und hinten sei nichts geblieben; der Fundus sei erschöpft.

In der That könnte so gesprochen werden. Es brauchte nicht zugegeben zu werden, daß der Anschlagswinkel eines kosmischen Zukömmlings zu einem Stern, d. h. der Winkel welchen seine kosmische Eigenrichtung mit dem entsprechenden Erdradius bildet, ein Rest von individueller Freiheit heißen könne, da diese specifische Differenz zu der ungeheuren Uebermacht mit der sie in Verband getreten, sich wenig anders wie null zu unendlich verhalte, die zu Seitenactionen übrig bleibende Beweglichkeit also zu einer Minimalgröße werde, die kaum in Betracht komme, geschweige daß sie zu der auf der Erde wahrnehmbaren Mannigfaltigkeit von Einzelregung hinreichen könne. Der Stern sei nach der vorgetragenen Theorie nicht viel mehr als ein Aggregat von Krystallen, gleichviel unter welchen Originalrichtungen deren Zusammentritt erfolgte, da die Glieder nach der Vereinigung nur noch als gefesselte Bestandstücke dieser Einheit zählen.

Man wird also fragen, wie nach meiner Hypothese Leben und Bewegung auf einem Sterne denkbar bleibe, der nur noch den Charakter eines fortgewälzten Leichnams habe, bei dem Alles Beziehung auf ein Centrum geworden sei, welches als ein mathematisches nicht reagiren könne, sodaß die in Verknüpfung getretenen Energieen zu gegenseitiger Bindung unverrückbar erstarrt, keine Hoffnung auf eine Erlösung lassen — es sei denn, daß sie von außen käme. Sehen wir als was sie zu denken sei, und woher sie komme.

B. Der Aether,

das Reich der freien Parallel-Atome, oder die antistereometrische Weltfunction.

Wenn die freie Urmenge aller Atome die Gesammtheit aller mathematisch möglichen Richtungen repräsentirt hatte, von denen alle diejenigen, die sich in irgend einem Winkel treffen konnten, in gegenseitigen immer größere Mengen umfassenden Verband traten, so mußten, sich diejenigen besonders verhalten, deren Bahnen parallel laufen; wobei es den drei Hauptdimensionen des Raumes entsprechend sechs Ströme von solchen Parallel-Atomen geben kann, welche einander rechtwinklig durchsetzen. Man kann sich hiervon ein Bild machen, wenn man die gegenüberstehenden Flächen eines Würfels sich durch parallele Drähte verbunden denkt, deren Abstände so regulirt wären, daß keine Berührung erfolgen kann, indem selbst die einander entgegenkommenden an einander vorbeigehen müssen. Man hätte damit von jenem Urschema, welches ich auf Seite 40 mit einem Regen verglich, der von allen Seiten her durchregnet würde, und worin also alle denkbaren spitzen und stumpfen Winkel mit enthalten wären, wie ein vereinfachtes Gerüpp nur noch einen Regen vor sich, der sich in den 3 Hauptrichtungen rechtwinklig durchkreuzt und zugleich, wie erwähnt, in jeder dieser drei Richtungen in entgegengesetzter Parallelbewegung.

Die Berechtigung zu dieser vielleicht seltsam erscheinenden Annahme aus meinem Grundgedanken wird zugestanden werden müssen, denn zu allen möglichen Richtungsenergieen, welche durch

die Atome repräsentirt werden, gehören offenbar auch die erwähnten Parallelrichtungen und müssen, weil denkbar, auch wirklich sein, worüber ich an das auf Seite 39 Gesagte erinnere. Man sieht ein, daß solche Atome einander nie treffen können: von der Seite nicht, weil ihre Parallelität jede Convergenz ausschließt, von vorne nicht, da auch die entgegengesetzten Colonnen als an einander vorbeilaufend gedacht werden; und von hinten nicht, da sie wegen ihrer absolut gleichen Geschwindigkeit einander nicht einholen können. Könnte aber auch das letztere in dem später zu betrachtenden Falle stattfinden, daß einer Colonne der Weg verlegt würde, so würde zwar der Hintermann seinen Vordermann drängen, die Diskretion aber doch nicht aufgehoben werden, das Aneinander nur so lange dauern bis das Hinderniß gewichen ist.

Dies nun ist in ihren Grundzügen meine unvorgreifliche Ansicht über ein Reich freier Atome, welches neben den durch Verknüpfung gebundenen den Weltraum erfüllt. So denke ich mir den Aether und will nun untersuchen, welche Rolle demselben im Universum zukomme.

Wir haben uns zunächst vorzustellen, daß die auf ihren Curvenbahnen dahineilenden Weltkörper fortwährend in das Gebiet der freien Atome einbrechen, also fortwährend von sechs Seiten her von Aetherströmen getroffen werden. In Folge dessen wird der Aether in eine Lage versetzt, in die er für sich allein niemals hätte kommen können, d. h. er gelangt zur Vereinigung — nicht mit seinen eigenen Atomen — wohl aber mit dem Material des Sternes und wirkt nun hier in dem einzigen Sinne der denkbar ist, nämlich trennend oder, wenn man will, befreiend. Betrachten wir dies näher: Die Parallelatome finden auf dem Sterne in den sie eintreten (unter welchen Modalitäten, werden wir später sehen) lauter gebundene Complexe vor, die ihrerseits selbst wieder aus Complexen bestehen, bis zu den Molecülen herab, welche ebenfalls schon Complexe sind. Das Molecüle hatte die convergirenden Laufenergieen, die es zu Stande brachten, paralysirt, in Strebungen umgewandelt, und stellt so ein geschlossenes Gebilde dar, welches

der Aether weder weiter vervollständigen noch durchdringen kann. Es bleiben nur die Zwischenräume zwischen den einzelnen Molecülen übrig. Hier aber ist den Aetheratomen der Eintritt möglich und eine Wirksamkeit gestattet.

Zwar hängen die Molecüle auch unter einander zusammen aber mit einer Kraft, die nothwendig derjenigen nachsteht, mit der die Atome des Molecüls sich durch Gegendrang festhalten; denn während im Molecüle jedes Atom an dem Zusammenhange mit der ganzen Kraft seiner besonderen Urenergie mit wirkt, kann der Zusammenhalt zweier Molecüle nur an correspondirenden Stellen, an ihren Contactpunkten erfolgen; es müssen also neben diesen, und mit ihnen wechselnd, leere Stellen (Poren) sich befinden, die dem Aether keinen Widerstand entgegensetzen können. In diese wird er also ein- und zu den Berührungspunkten der Molecüle vordringen. Wenn nun die Aetheratome sich unter einander nicht verbinden können, da sie von hinten auf einander treffend sich nur schieben, oder im Begegnungsfalle zwischen einander hindurchgehen und andererseits auch mit den Molecülen sich nicht verbinden können, weil sie auf deren indifferente, inactive Außenseite treffen, so kann das Resultat ihres fortgesetzten Vordringens schließlich offenbar kein anderes sein, als die Aufhebung des molecularen Zusammenhaltes. Die drängende Macht des Aethers muß zuletzt größer werden, als die Aneinanderheitsenergie (Cohäsion) zweier Molecüle an deren Contactstelle.

Es handelt sich also um die Einsicht, das der Eintritt freier atomistischer Urwesenheit in gebundene Molecularcomplexe eine rückbildende Wirksamkeit üben, den Dichtigkeitsverband lockern, das Verbundene wieder relativ in Freiheit setzen müsse. Aus eigner Kraft können Molecüle nicht wieder auseinanderkommen. Nach innen sind sie das Product einer gemeinsamen Atomfunktion, nach außen hin, von Molecüle zu Molecüle, stehen sie im Contact ihrer Convergenzpunkte; die Theile von ihnen, die sich nicht berühren, sind durch absolut leere Räume geschieden, die also keinen Einfluß haben können; soll also unter so bewandten Umständen sich etwas

ändern, so muß eine Kraft hinzukommen, die fähig ist, den Contact der molecularen Verbindungsstellen aufzuheben. Dies ist nun gerade die Leistung des Aethers: das Aetheratom ist der einzige Keil, der die Verbindung sprengen kann. In wie großen Schaaren die Atome des Aethers aber auch eindringen mögen, immer sind sie nur im Sinne paralleler Nebeneinandergeordnetheit zu denken, wobei selbst dann, wenn die aufeinander folgenden sich treffen, keine Vereinigung sondern nur eine weitere Vorschiebung der vorderen durch die nachfolgenden stattfinden kann, bis der auf eine Contactstelle gerichtete Colonnenstoß sich bis zur Ueberwindung des Contactes summirt. Die auseinandertreibende Wirkung wird um so begreiflicher, wenn man mit mir annimmt, daß die Aetherströme von sechs Seiten eindringen, von denen immer je zwei mit einander correspondiren, sodaß die in der Gesammtheit der Poren eines Körpers vor sich gehende Aetheraction wie ein sich nach seinen sechs Seiten ausbreitender Cubus zu denken ist. Daß es dabei nicht zu Molecülebildungen der Aetheratome in den Molecularzwischenräumen des Körpers kommen könne, ist durch die Annahme der Parallelität der Atomläufe in jedem der Aetherströme und der Intangibilität, sowohl der entgegengesetzten, wie der sich kreuzenden Ströme ausgeschlossen. Diese Parallelität und Intangibilität müßte aufgehoben, d. h. die einzelnen Aetheratome müßten in Winkeln aufeinander gerichtet werden können, damit Molecülebildungen des Aethers in einer Körperpore möglich wären. Zu einer solchen Action fehlen aber die Acteure, denn die Körpermolecüle, zwischen deren Nichtberührungsstellen der Drang der Parallelatome vor sich geht, bestehen aus Atomen, die nach dem Innern des Molecüls gerichtet sind, diese selbst sind in den Contactstellen zu ihren Nachbarmolecülen engagirt und der Molecülecomplex auf seinen Nachbarcomplex, alle Complexe in Gemeinschaft aber radial auf den Mittelpunkt des Weltkörpers; somit ist nichts übrig, was die Richtung der einzelnen Aetheratome alteriren, nichts auch, was den Drängern den schließlichen Sieg streitig machen könnte. Je mehrere ihrer eindringen, um so größer wird der

Erfolg sein, der Trennung der Molecüle heißt. Durch die Molecülecontactstelle durchbrechend setzen sie wieder Raum zwischen Molecüle und Molecüle, deren jedem in gewissem Maaße die Urweise seiner ehemaligen kosmischen Individualrichtung zurückgegeben ist. Dieser Urrichtung gemäß wird jetzt des Molecüle zwar zu seiner früheren Verbandstelle zurückstreben, aber nunmehr von einem durch den kubischen Aetherdruck — wenn derselbe kräftig genug gewesen — verschobenen Punkte aus, womit die Möglichkeit gegeben ist, daß andere Molecüle Nachbarn werden und in Verschwisterung treten, als früher. Kurz es ist ein Wechsel der Verbindungen möglich geworden. Dies leistet allein der Aether, aber damit leistet er Alles. Seine directe Wirkung ist Trennung, seine indirecte Herbeiführung neuer Verbindungen gerade durch die Trennung.

Der Angelpunkt dieser Schrift ist ausgesprochenermaaßen die Eliminirung der Attractionskraft und ihre Ersetzung durch ein Princip, welches die beiden Gegensätze alles Raumgeschehens: Annäherung und Entfernung ohne jenes mystische Agens vermittelt. Meine Atome sind an sich weder attractiv noch repulsiv, Zusammengang und Trennung erscheinen vielmehr nur als Ergebnisse einer einzigen allen Atomen gemeinsamen Urtendenz, der Richtungsenergie, die als letzte individuelle Besonderheit das unzerstörbare Wesen eines jeden ausmacht. Die Gegensätze der Cohäsion und Expansion erklären sich dann aus derselben Action, denn dasselbe Princip der Richtung was bei Convergenz zum Aneinander führt, erweist sich in der Form des Paralleldrangs als Auseinanderheitsenergie. Wohl sehe ich voraus, welchen Widerspruch der Grundgedanke meiner Theorie wachrufen wird. Man wird die Idee unendlich verschiedener Richtungen mit den beiden Hauptkategorieen von Winkelthum und Parallelität im Princip perhorresciren, darin eine mathematische Prädestination*) sehen, die sich nicht festhalten lasse, wird sagen: was sind das für Rich-

*) Welche sich aber neben der „prästabilirten Harmonie Leibnitzens sehr anspruchslos ausnimmt.

tungsbestimmtheiten, die durch andere Richtungen umlenkbar, in jedem Augenblicke nur beweisen, daß sie die eigene Richtung „nicht" behaupten können, daß eine besondere Richtung eine einzige Richtung sein müsse, die ein besonderes Ziel fordere, ein einziges bestimmtes Wohin, welches bei der Umlenkbarkeit der singularen Richtungen weder zu finden noch überhaupt aufzustellen sei, daß sich mit dem sich fortwährend verrückenden Zielpunkte der Begriff der Richtung selbst mit verrücke, damit aber als Richtung falle, denn eine bestimmte Richtung sei eben Richtung auf einen bestimmten Punkt. —

Aber Alle, die so argumentirten, hätten mich nicht verstanden: Die Richtung eines Atoms verändert sich durch keine Umlenkung, vielmehr sage ich: ein Atom bleibt unter allen Umständen seiner Richtung, d. h. der Weise seiner Energie getreu, auch dann, wenn es in einer neuen Richtung fortgeht, denn da dies nur stattfinden kann durch Verschwisterung mit einer anderen Richtung, bei der die Beeinträchtigung, die es durch diese zu erfahren scheint, genau durch diejenige aufgewogen wird, die es seinerseits ausübt, so hat es seine Kraft voll behauptet und die entstehende Richtungsresultante bleibt die Durchsetzung seines Eigenwillens; sogar dann, wenn die Richtungsenergie sich theilweis in die Actionsform des Druckes umwandelt. Wohin auch eine Urrichtung führe in Folge von cooperativen Actionen, immer bleibt jede einzelne an der mittleren Proportionale als vollgültiger Factor ihrer Weise gemäß betheiligt, fährt fort in jeder Modification ihr Wesen zu behaupten.

Ich habe an früheren Stellen dieser Schrift dargethan, daß wenn dem Atom Bewegung beigelegt werden müsse, dieselbe nicht von außen her veranlaßt sein könne, es auch zu nichts führe, als Erklärungsgrund der Bewegung eines Atoms die Anziehung zu setzen, da die gleich groß zu denkende Anziehung aller Atome auf alle jede Bewegung vielmehr ausschlösse. Es ist ferner selbstverständlich, daß die Bewegung eines Punktes eine Linie in bestimmter Richtung sein müsse, was auch dann noch wahr bliebe, wenn man etwa die einzelnen Atome in einem Kreise oder sonstiger Curve

sich schwingend dächte, denn auch diese Curve wäre ein Lauf in bestimmter Richtung aber gewiß weniger plausibel, als die von mir angenommene Gerade. Die Hauptschwierigkeit für Diejenigen, die meine Grundansicht bekämpfen wollten liegt aber, immer und immer wieder, in der logischen Macht des Satzes, daß es unmöglich ist, für Bewegung überhaupt eine andere Ursache zu finden, als Bewegung, daß diese aber nothwendig Bewegung in bestimmter Richtung schon sein muß, um verstanden werden zu können, also gerade Dasjenige, dessen Zustandekommen man ableiten wollte.

Jeder Einwand erlahmt an der zwingenden Gewalt dieser Betrachtung. Bewegung kann nie und nimmer aus Ruhe verständlich sein, wie derjenige wähnen müßte, der ihre Ursache zwar Kraft nennte, diese aber nicht als Bewegung denken wollte. Denn woher nähme eine „ruhende" Kraft die Macht, sich als Ruhe aufzuheben? Gewiß nur aus der Bewegung. Folglich ist Bewegung das Wesen der Kraft, hat Bewegung den Anfang machen müssen; daß heißt aber (siehe Seite 1) sie ist ohne Anfang gewesen.*)

*) In sehr ähnlicher Weise äußert sich hierüber H. Dr. Langewieser in seiner Schrift: du Bois-Reymond's „Grenzen des Naturerkennens" (Wien bei Carl Czermak, 1873). Er sagt p. 12. „Der Anfang muß „immer das Unbegreifliche bleiben. Er bildet eine Grenze für unser Er„kennen, weil vor dem Anfange nichts ist. Das Erkennen und Erklären „besteht darin, daß zusammengesetzte Dinge oder Erscheinungen in ihre „einfachen Bestandtheile zerlegt oder aufgelöst werden; die vollkommenste „von gar keiner Grenze behinderte Erkenntniß wird schließlich bei dem „einfachen Substrat alles Existirenden stehen bleiben müssen, sie wird aber „auch nicht das sinnlose Verlangen stellen, dieses letzte oder wenn man „will, erste einfache Substrat jeder Erklärung wieder aufgelöst zu sehen „in seine Bestandtheile, da es deren keine hat und deshalb für uns, das „die wir nur das begriffen zu haben wähnen, was wir zerlegen können, „unbegreifbar bleibt. Man braucht sich aber nur zu besinnen, weshalb „es ein unbegreifbares ist, nicht weil es ein Zusammengesetztes ist, dessen „Bestandtheile wir noch nicht kennen, sondern weil es das Einfache ist, das „keine Bestandtheile mehr hat. . . . .

Specieller zum Atombegriff übergehend sagt er:

„Die Atomlehre bildet zwar bis jetzt nur eine Hypothese, aber eine wohl „gerechtfertigte und die scheinbaren Widersprüche in ihr stammen größten-

Der Punkt in Bewegung, d. h. in bestimmter Richtung in Bewegung ist das wahre letzte Geheimniß, welches aber vielmehr kein Geheimniß ist, da es sich ja durch seine Thatsächlichkeit offenbart und legitimirt. Wie denn Niemand vor Gericht gefragt wird: „Warum sind Sie?" — sondern nur:" Wer und was sind Sie?" — Die Existenz braucht sich nicht zu legitimiren, denn das Dasein gehört nicht in das Gebiet der Fraglichkeit. Das Sein in seiner weitesten Allgemeinheit ist ein brutales Factum, welches der Inquirent schon zugegeben haben muß, bevor er nur inquiriren kann.

Wenn nun die Bewegung überhaupt keinen Erklärungsgrund braucht, um da zu sein, sondern nur die Abänderung einer Bewegung Rückverfolgung fordert, so ist die sogenannte Anziehungskraft eben darum zu verwerfen weil sie das schon nöthig hat, was sie erklären will. Denn auch die Anziehung, wenn sie in unseren Verstand soll eingehen können, muß als Bewegung gedacht werden. Mit einem Wort: es kann sich nicht darum handeln, aus der Annäherung die Bewegung, sondern aus dieser die Annäherung zu begreifen.

Wollte fein zugespitzte speculativ-philosophische Wortkunst in

---

„theils wohl nur von der sinnlosen Fragestellung her, was ein Atom oder „das einfachste Element alles Existirenden sei. Es ist das Einfachste aus „nichts zusammengesetzt, seine einzige Eigenschaft ist, daß es existirt, diese „Existenz ist gleichbedeutend mit Bewegung; es nimmt einen „Raum ein nur inwiefern es sich bewegt, denn der Raum besteht aus Di„stanzen (?); die erste Distanz, das erste Element des Raumes ist die „Schwingungsweite eines Atoms, das Atom für sich genommen ist nur „ein Punct, weil er aber ein existirender Punkt ist, so unterscheidet er sich „von dem formellen Punkte der Mathematik;" ... Weiter heißt es:

„Ursprünglich gegeben als Einfachstes d. h. nicht weiter zu zergliedern„des Element aller Naturerklärung, ist eine Summe bewegter Punkte. „Man wird vielleicht einwenden, daß ein bewegter Punkt kein Einfaches „sei, da an ihm der Punkt und die Bewegung unterschieden werden könne. „Diese Unterscheidung ist aber blos eine formelle Abstraction. Der Punkt „für sich ist nichts Reales, ebenso die Bewegung. Das einfachste Reale, „das erste Element aller Wirklichkeit ist der Punkt in Bewegung, „er ist das Grundereigniß, wodurch erst die wirkliche Welt zu Stande „kommt.

dem Einwande Hülfe suchen, daß die Attractionskraft zu der realen Bewegungsthat sich wie „potentielle Energie" zur „actuellen" verhalte, jene dieser vorhergehe, sie erst hervorrufe, so müßte ich darauf erwidern, daß potentielle Energie, d. h. ein Fähigsein zum Können, d. h. zum Bewegen, nur als Auffammlung früherer actueller Energie Sinn hat, und daß in allen Fällen wo wir diesen Ausdruck gebrauchen, die Ausbruchsfähigkeit in Richtungsenergieen deren füheres actuelles Vorhandensein schon voraussetzt; daß auch die „Potenz" schon auf Action, also auf Bewegung zurückweist, als auf das, was die Potenz erst potent macht.

Die zwingende Evidenz aller dieser Schlüsse trieb mich zur Aufstellung eines Bewegungsprincips, in welchem die Bewegung selber das Princip wäre, und so kam ich auf den Gedanken der individuellen Urrichtungen, als der den einzelnen Atomen immanenten Wesensbesonderheit und meine Aufgabe muß nun die sein, zu untersuchen, ob diese Auffassung zur Erklärung der realen Vorgänge ausreiche.

Attraction — selber das größte Räthsel — kann gewiß nicht tauglich befunden werden, die anderen zu lösen: das hieße eine Frage durch eine andere beantworten wollen, Dem der sehen will, ein Tuch über den Kopf werfen.

Bevor ich aber dazu übergehe, die unserer weiteren Betrachtung harrende Rolle des Aethers in's Einzelne zu verfolgen: Wärme, Licht, Electricität, Magnetismus und organisches Leben im Sinne des simplex sigillum veri daraus abzuleiten, und so — nach Maaßgabe meines bescheidenen Könnens — die Rechnungsprobe einer Ansicht zu versuchen, welche unter Eliminirung des Attractionsgedankens die physische Weltconstruction zu retten hofft, kann ich nicht umhin, des merkwürdigen Umstandes Erwähnung zu thun, daß in demselben Jahre, wo ich diese Ideen formulirte, ein anderer Denker, Herr Dr. Pfeilsticker in Stuttgart, in der entgegengesetzten Weise, nämlich durch Eliminirung der Re-

pulsivkraft und, wie er sagt, des Kraftbegriffes überhaupt — etwas ganz Aehnliches unternommen hat.

Die Art und Weise, wie Herr Dr. Pfeilsticker seine Ansichten begründet, ist namentlich durch eine geniale Handhabung des höheren Calculs ausgezeichnet, die seinen Sätzen — wenn man einmal seine Grundvoraussetzung zugegeben — den Charakter der Evidenz verleiht. Da nun eine tiefere Erfassung des Atombegriffs der gleiche Zweck ist, den unsere beiderseitigen Arbeiten verfolgen, so dürfte eine nähere Darlegung der leitenden Gedanken Pf.'s hier am Platze sein.

Die Pfeilsticker'sche Durchdringlichkeitstheorie.

Pf.'s als Vorläuferin eines größeren Werkes sich ankündigende, in Stuttgart 1873 im Verlage von Karl Kirn erschienene Schrift führt den Titel: „Das Kinet-System, oder die Eliminirung der Repulsivkräfte und überhaupt des Kraftbegriffes aus der Molecularphysik; (ein Beitrag zur Theorie der Materie)." —

Pf. giebt den auch von ihm als letzten Weltconstructoren angenommenen Atomen den Namen „Kinete" (von τὸ κινητόν, das sich Bewegende), ihnen damit in merkwürdiger Analogie mit meiner Grundauffassung die Bewegung als Urwesenheit beilegend. Ebenso stellt er wie ich als ein Axion auf (pag. 9) „daß den Atomen nicht irgend eine der Materie zukommende Eigenschaft beizulegen sei, wenn nicht von vornherein darauf verzichtet werden wolle, diese Eigenschaft an der Materie zu erklären." Er erwähnt hier zunächst: Farbe, Wärme, Electricität, Geschmack, Geruch, Klang, Aggregatzustand (in welcher Beziehung ich zu vergleichen bitte was ich in dem Capitel: Ueber die Prädikate welche den Atomen als solchen nicht zukommen können," gesagt habe). Aber er fährt fort: „In Bezug auf jene genannten mehr individuellen*) Eigenschaften der Körperwelt ist man

*) Ich glaube dieselben durch den Nachweis, daß sie alle schon Beziehungen, Thätigkeitsproducte sind, am Einfachsten eliminirt zu haben.

in neuerer Zeit fast allgemein auf diesem Standtpunkte, nicht aber oder wenigstens nicht so allgemein in Bezug auf die mehr allgemeinen Eigenschaften der Materie, wie Ausdehnung, d. h. Raumerfüllung, Undurchdringlichkeit, Schwere u. s. w... Ausdehnung der Atome ist z. B. von den einen Systemen angenommen, von den andern nicht."

Man erinnert sich daß ich (s. S. 42) den Begriff der Ausdehnung in Bezug auf das Atom entschieden perhorrescire. Wichtiger ist indeß die Frage der Undurchdringlichkeit und daß Pf. auch diese seinen Atomen, den Kineten abspricht, ist recht eigentlich der neue charakteristische Hauptgedanke seiner Lehre, der wenn erwiesen die durchgreifendste reformatorische Bedeutung für die Naturwissenschaft gewinnen mußte. Er spricht sich hierüber (pag. 10) so aus:

„Wir in unserem System sprechen den Atomen vor allem „auch noch die Eigenschaft der Undurchdringlichkeit ab, so „daß unseren Atomen nur noch die beiden Eigenschaften der „Schwere (?) d. h. der gegenseitigen Anziehungskraft (?) „und der Beweglichkeit bleiben. ..... Dadurch daß „wir abstoßende Kräfte aus unserer Theorie ganz ausscheiden, „wird es uns sogar möglich sein, den Kraftbegriff überhaupt „aus der rechnenden Physik zu eliminiren, sodaß wir schließ„lich bei unseren Atomen von allen materiellen Eigenschaften „und allen (?) Kräften absehen und nur die Thatsache „gelten lassen, daß die Atome sich bewegen und zwar „nach Gesetzen, die zu erforschen eben Aufgabe der Physik ist. „Ist es uns aber gelungen, den Begriff Kraft ganz aus der „Physik zu verbannen, so fallen sofort die beiden Begriffe „„Anziehungskraft" und „Beweglichkeit" in den Einen Begriff „„Bewegung" zusammen, wenn wir unter Bewegung eine „nach Gesetzen (!) stattfindende Ortsveränderung des Atoms „verstehen.

„Bewegung wird alsdann das einzige Attribut sein das

„wir unserem Atome beilegen, weshalb wir ihm auch den „Namen Kinet*) (das sich Bewegende) gegeben haben.

„Die Hauptunterschiede zwischen unserem Kinet und dem simple centre d'action der einfachen Atomistik sind somit:

1. Daß wir die Durchdringlichkeit der Atome ausdrücklich constatiren, es auch in der That zu einer gegenseitigen Durchdringung der Atome kommen lassen, ohne zu befürchten, es werde uns dadurch unmöglich gemacht, aus diesen gegenseitig sich durchdringenden Atomen im Verlaufe unserer Theorie die undurchdringbare Materie, wie sie unseren Sinnen erscheint, zu construiren;

2. Daß wir uns hierzu und überhaupt in unserem Systeme nie der Einwirkung abstoßender Kräfte bedienen werden;

3. Daß wir den Kraftbegriff überhaupt ganz aus der Molecular-theorie ausscheiden werden."

Weiter heißt es auf Seite 11:

„In dem Molecularsystem, das wir Kinetsystem nennen, „haben wir nach dem eben Gesagten uns folgende Vorstellung „von den letzten Elementen der Materie zu machen:

„Das Universum ist mit Punkten, die sich in sehr kleinen Abständen von einander befinden, angefüllt. Diese Punkte oder, wie wir sie nennen, Kinete haben keine anderen materiellen Eigenschaften als die, daß sie sich bewegen und zwar nach Gesetzen, die für alle Kinete dieselbe Geltung haben. Die Bewegungen dieser Kinete in ihrer Summe machen auf unsere Sinne den Eindruck dessen, was wir Materie nennen."

„Ich glaube Complicirtheit wird man diesem System nicht vorwerfen können; um so schwieriger werden aber auch die an uns herantretenden Probleme werden; denn nichts kleineres, als die Gesetze zu erforschen, nach welchen die Kinete sich bewegen, müssen wir uns als Aufgabe stellen."

*) Ich definire es als „Laufpunkt", Ortsveränderungsenergie, wie man sich erinnert.

„Diese Aufgabe ist nicht direct zu lösen, da es uns nie möglich sein wird, eine unmittelbare Anschauung der Bewegungen der Kinete zu gewinnen, indem ein Kinet außer der Beweglichkeit aller materiellen Eigenschaften bar, einzeln nie von unseren Sinnen wird percipirt werden können.

Wir sind somit auch über die Gesetze, nach welchen die letzten Elemente der Materie sich bewegen, so gut wie über diese letzten Elemente selbst, immer auf Hypthesen angewiesen.

Wir für unser Kinetsystem stellen nun die Hypothese auf: die Kinete folgen in ihren Bewegungen nur Einem Gesetz und zwar dem der allgemeinen Gravitation.

Dies ist eine Hypothese, deren Wahrscheinlichkeit von vornherein nicht größer ist, als die jeder anderen, die schon aufgestellt worden ist; erst wenn es uns gelingen wird, aus den nach dem hypothetischen Gesetze stattfindenden Bewegungen der Kinete durch Rechnung mehr und mehr Eigenschaften der Materie abzuleiten resp. zu erklären, wird unsere Hypothese an Wahrscheinlichkeit gewinnen."

Ich habe es mir nicht versagen können, die vorstehenden Ausführungen hier so speciell wiederzugeben, weil sie auf eine wirklich überraschende Weise die Erfahrung bestätigen, daß „sobald die Lösung einer Frage bei dem derzeitigen Stande der Wissenschaft überhaupt möglich geworden, gleichzeitig mehrere Köpfe, ganz unabhängig von einander auf denselben Ideengang kommen, demselben Ziele zustreben", (wie H. Dr. Töpfer in einem Aufsatze über das mechanische Wärmeäquivalent sehr richtig bemerkt). Denn ich habe von der Abhandlung des Herrn Dr. Pfeilsticker erst vor Kurzem Kunde erhalten und auf Grund ihres Studiums nachträglich erst in meine schon fertige Schrift dieses Capitel eingeschaltet, von dem ich wünschte, daß es dazu beitragen möge, sowohl die Aufmerksamkeit in noch vermehrtem Maaße auf die hochbedeutsame Arbeit des geistvollen Mathematikers hinzulenken, als zu einer kritischen Vergleichung unserer, in vielen Punkten so auffallend ähnlichen, im Princip jedoch diametral verschiedenen Auffassung des Atomproblems anzuregen.

Denn es wird keinem tiefer blickenden Denker entgehen können, daß mit einer richtigen, wenn auch zunächst erst mechanisch zu nennenden Lösung der Atomfrage die Wissenschaft den Zauberschlüssel in den Händen halten würde, der Schloß um Schloß zu öffnen verspräche.

Man sieht die ganze Differenz wurzelt in der Cardinalfrage, ob Bewegung eine Ursache fordere oder nicht; je nachdem sie entschieden wird, hat entweder Pf.'s oder mein Grundgedanke die Wahrscheinlichkeit für sich. Ehe jene Principienfrage nicht gelöst ist — aber ich glaube sie kann nur speculativ und deductiv gelöst werden — schweben alle Consequenzen in der Luft.

Ich muß nun anheim stellen ob es mir gelungen ist, auf logisch zwingende Weise darzuthun, daß jeder Versuch Bewegung aus etwas Anderem abzuleiten, ad absurdum führt; für mich ist die Undenkbarkeit der Anziehungskraft zum Axiom geworden, ich mußte sie aufgeben.

Pf. hält an der Attraction fest, die er zwar als keine „Kraft" will gelten lassen, die er aber (etwa wie Fechner) als das „Gesetz" proclamirt, dessen er (eben in dem von mir angefochtenen Sinne) zu bedürfen glaubt, um die Bewegung abzuleiten, die damit in die meines Erachtens unmögliche secundäre Rolle zurück gedrängt wird. Was hülfe es, zu sagen, die Bewegung sei die Art wie das Gesetz functionire! Denn der Begriff des Gesetzes ist ja noch unklarer, als der der Kraft, erhellt sich in unserer Vorstellung erst zur Faßlichkeit, wenn wir die beseitigt geglaubte Kraft, die aber als solche schon Bewegung ist, wieder hineinlegen, worüber ich an das S. 5 über Kraft und Gesetz Gesagte erinnere. Hat das Atom die Kraft, sich zu bewegen, so muß diese Kraft seine eigene sein und auch die Richtung des Bewegens muß seine eigene **nur aus sich bestimmte** That sein. Dies wird um so klarer, je tiefer man sich in das Problem versenkt. Nach meiner Auffassung ist jedes Atom der Beweger seiner selbst, die Richtung ist damit schon gegeben; nach der einem jeden beigelegten Attraction soll aber das Atom zugleich der Motor des anderen sein, dessen Bewegung

zu ihm hin veranlassen, also eine Doppelfunction ausüben, wo eine ausreicht, denn der Contact kommt ja schon zu Stande wo die Urrichtungen convergent sind. Denken wir uns die Atome wie gemeine Soldaten, wie könnten sie einander Befehle geben? Ist dem Atom das Laufen möglich, so muß es dies aus sich können, könnte es dies nicht, wie könnte ihm das andere zu dem verhelfen, was es selber nicht kann?

Hier stockt wohl jede Antwort oder man müßte sich in den Nebel eines mystischen Sympathiebegriffes verlieren und sagen: Die Atome bewegen sich nur auf Anlaß der Nähe eines zweiten; das eine zwingt nicht das andere zu sich und sich zu dem anderen hin, sondern „gegenseitige Neigung", der Wunsch nach Vereinigung führt sie zusammen. Damit wäre man dann richtig bei Schopenhauer und Hartmann d. h. bei antropopathischen Erklärungen angelangt. Ein mechanisches Actionsprincip sollte gefunden werden und ein mystischer Archäus bliebe in unseren Händen.

Pf. sucht diese Klippe dadurch zu umschiffen, daß er für das Fallenlassen des Kraftbegriffs im allgemeinen plaidirt, ohne jedoch die mystische Seite der Attraction selbst aufheben zu können; mich wenigstens haben die bezüglichen Betrachtungen nicht befriedigt. Er sagt S. 13.

„Da die Physik die Ursache einer „Bewegungsverände-
„rung"*) Kraft nennt, so können wir, wenn wir wollen, uns
„jedes Kinet als den Träger einer Kraft vorstellen, die außer
„an dem Kinet von welchem sie ausgeht, an allen übrigen
„Kineten Bewegungsveränderungen nach gewissen Gesetzen
„bewirkt oder wenigstens zu bewirken sucht (anstrebt).

„Diese Vorstellung einer an einem Atom haftenden und
„von ihm ausstrahlenden Kraft ist zwar in der Molecular-

*) Nicht als die Ursache einer Bewegungsveränderung pflegt die Kraft definirt zu werden, sondern als die Ursache einer Ortsveränderung. Die Ursache einer Ortsveränderung ist aber dasselbe, was ihre Wirkung ist, nämlich Bewegung. Also ist Kraft gleich Bewegung, ist causa sui.

„physik allgemein angenommen, wird aber mit Recht von vielen „angegriffen*) und auch wir müssen zugeben daß diese Vor„stellung, obwohl nur bildlich gemeint, dennoch bei näherem „Eingehen darauf, wie die Kraft am Atom haftet, wie sie „ausströmt u. s. w., mehr verwirrend als die Einsicht in die „Vorgänge befördernd und erleichternd wirken muß, um so „mehr, als uns gewiß bald auch in der Physik die Frage „entgegentreten wird, ob es überhaupt dienlich sein kann, den „Begriff „Kraft", nachdem er mit „Ursache von Bewegungs„veränderung" identificirt worden und so nur noch mehr bild„licher Vorstellung dient, noch beizubehalten.

„Das fernere Festhalten an dem Begriffe „Kraft" hat „nämlich die mißliche Folge, daß sich immer wieder falsche „bildliche Vorstellungen bei unseren Untersuchungen physika„lischer Vorgänge einschleichen. Wäre es sonst möglich, daß „man heute noch Fragen begegnet, wie: „kann eine Kraft in „die Ferne wirken?" oder: „wo ist die Kraft, wenn zwischen „zwei sich anziehenden Körpern ein absolut leerer Raum ge„dacht ist?" u. s. w. Diese Fragen sind nur möglich durch „das Eingreifen falscher bildlicher Vorstellungen über Kraft**), „wie z. B. die erste Frage nur aus der Vorstellung einer „Art Muskelkraft entstehen kann, wobei zwei Atome aller„dings nur vermittelst Fädchen und Häkchen anziehend und „vermittelst Stängchen und Stäbchen abstoßend***) in die Ferne „auf einander einwirkend gedacht werden können; oder die „zweite Frage nur daraus, daß man sich „Kraft" als etwas, „wenn auch noch so fein stoffliches, von dem anziehenden oder „abstoßenden Körper ausströmendes vorstellt, das dann durch „den leeren Raum unterbrochen gedacht werden müßte u. s. w.

*) Auch von mir.

**) Man weiß, daß auch ich diese Fragen sehr entschieden aufwerfe, obgleich ich nicht bildlichen Vorstellungen huldige, sondern gerade den Vorgang selbst erfassen, der tropischen Verwendung der Ausdrücke entgegentreten will.

***) warum nicht — wie ich meine — durch Auseinanderdrängen?

„Allem dieſem und noch vielen anderen verwirrenden oder „doch häufig den klaren Gang der Unterſuchung ſtörenden „weicht man aus*), wenn man den Begriff „Kraft" in „der Phyſik**) ganz fallen läßt und die verſchiedenen „Urſachen der Bewegungsveränderung, wie Körper, Atome, „Bewegung u. ſ. f. nicht Kräfte heißt, oder ſie zum Sitze von „Kräften macht, ſondern ſie ſein läßt, was ſie ſind: Körper, „Atome, Bewegung u. ſ. f., dieſen aber unter anderen Eigen„ſchaften***) auch die zuſchreibt, Bewegungsveränderung nach „gewiſſen Geſetzen zu veranlaſſen.

„Wenn wir nun trotz des eben Geſagten uns dennoch in „unſeren nächſtfolgenden Unterſuchungen des Kraftbegriffs in „der, Eingangs dieſes Abſchnitts angedeuteten Weiſe bedienen „werden, ſo geſchieht dies nur proviſoriſch bis zum Abſchnitt „X†), bis wohin wir gezeigt haben werden, wie es nur bei „der Wahl eines einheitlicheren Kraftbegriffes, als ſeither „geſchehen, möglich wird, den Kraftbegriff ganz (?) aus der „Phyſik auszuſcheiden und ihn demjenigen Gebiet ausſchließlich „zu überlaſſen, dem er allein (?) zugehört — der Metaphyſik (?).

„Bei der Aufſtellung eines Kraftbegriffes für unſer Syſtem „müſſen wir nun, da wir von der Annahme undurchdring„licher Atome und abſtoßender Kräfte ganz abſehen „neben dem, daß wir uns vorderhand der Vorſtellung zweier „oder mehrerer feſtverbundener Punkte, feſter Syſteme

*) ſehr richtig! „man weicht dem Problem damit nur aus, bringt aber kein Verſtändniß zu Wege.

**) „In der Phyſik"! Auf anderen Gebieten könnte es ſo etwas wie Kraft alſo vielleicht doch geben?

***) hier wird der ſo eben eliminirte Kraftbegriff als „Eigenſchaft" ſofort wieder eingeführt, denn Eigenſchaft beſagt genau daſſelbe wie Kraft, iſt ebenſo verſtändlich oder unverſtändlich wie dieſe.

†) Der in dem angezogenen Abſchnitt X für Kraft ſubſtituirte Begriff iſt der der „Beſchleunigung" die als der Maſſe proportional durch Rechnung gefunden wird. Dort heißt es:

„Statt zu ſagen auf eine Maſſe wirke zur Zeit t die Kraft P in einer gegebenen Richtung, ſagen wir einfach, dieſe Maſſe habe zur Zeit t die Beſchleunigung f (=P) in dieſer Richtung". Durch was entſteht aber die Richtung?

„von Atomen, fester Körper gänzlich zu enthalten haben, auch „Kraftbegriffe, wie Druck, Stoß, Zug u. s. w. strenge ver„meiden; denn offenbar ist ein Druck, Stoß, Zug (letzterer „nicht (?) mit Anziehung zu verwechseln) an einem durchdring„baren, nicht mit abstoßenden Kräften versehenen Atom nicht „denkbar."

Jetzt aber heißt es:

„Der „**einzige** Kraftbegriff*), der für unser System übrig „bleibt, ist der der Anziehungs„**kraft**", indem wir die „„**unbekannte Ursache**," die bewirkt, daß ein Kinet, wie wir „„hypothetisch" annehmen, dem andern sich nach den Ge„setzen der allgemeinen Gravitation zu nähern**) strebt (!) die „Anziehungskraft nennen, welche ein Kinet auf ein anderes ‚ausübt.

Ich frage nun was hilft es, wenn man Alles, was im Einzelnen Kraft heißt, nicht so nennt, dafür aber sich einen Zauberstab ausbedingt, der das Verlorene reichlich ersetzt, da die Substituirung des Beschleunigungsbegriffes für die Anziehungskraft das alte Wunder: „Wie kann ein Ding ein Anderes anziehen" nur in der neuen Formel ausdrückt: „Wie kann ein Ding den Lauf eines anderen beschleunigen?" —

Dieses Wunder bleibt auch für Pf. bestehen; er bezeichnet die „Anziehungskraft" als die unbekannte Ursache, welche Annäherung bewirkt, gelangt dann durch Rechnung zu der Definiton, daß sie der Masse proportionale Kraft der Beschleunigung sei; das Problem selbst aber, sowie den Kraftbegriff überhaupt, verweist er in die Metaphysik, d. h. er appellirt an die Philosophie, an die Pflegerin der deductiv-speculativen Methode, als welcher die Lösung des Räthsels zufalle.

---

*) Der also in die allgemeine Elimination des Kraftbegriffes nicht mit eingeht, als mystisches Agens vorbehalten wird.

**) Hier haben wir es, daß die Bewegung aus der Annäherung oder einer Annäherungstendenz verstanden und abgeleitet werden soll; während ich das Umgekehrte behaupte.

Mit solcher Verweisung unbequemer Fragen vor ein anderes Forum ist aber nichts mehr gethan (außer es geschehe im Interesse einer Theilung der Arbeit), denn gerade die Zertrümmerung der für unübersteiglich erachteten chinesischen Mauer zwischen „physisch" und „metaphysisch" ist die Aufgabe und das Ziel geworden, welches Philosophie und Naturwissenschaft gemeinsam zu erstreben haben. Nur das Factische, das Sein als solches, d. h. in Hinsicht seines „Daß" darf als Grenze gelten, aus dem einfachen Grunde, weil hinter ihr nur das Nichts liegt — aber jedes Wie und Was, alle Besonderheit, welches Namens immer, gehört der Forschung zu, und das was wir Gesetz nennen, darf als das aller Action und Erscheinung Immanente, als der Kern alles Concreten nicht länger „transcendent" heißen.*) Transcendent ist nur was wir noch nicht wissen. Der Wahn einer von der „Physik" toto genere verschieden zu denkenden „Metaphysik" muß endlich fallen, letztere darf ferner nur als der noch nicht klar gelegte Theil der ersteren**) gelten. Deshalb lauten auch die Definitionen der Philosophen täglich naturwissenschaftlicher, die der Naturforscher philosophischer. Jene wollen ihre Axiome ad tactum, gustum e.t.c. demonstriren, diese ihre empirischen Gewinnste durch eine tiefere logische Verknüpfung gegen Einwürfe sicher stellen.

Göthe's hoffnungsvolles Wort: „Ob nicht Natur zuletzt sich doch ergründe!" — hat mich stets sympathisch erfaßt, während sein Ausspruch: „Das schönste Glück des denkenden Menschen ist, das Erforschliche erforscht zu haben und das Unerforschliche ruhig zu verehren" — wohl nur sagen soll: es sei ein Glück, daß der Glaube an den logischen Zusammenhang des Weltganzen uns über die jeweiligen Grenzen menschlichen Erkennens hinweg zu trösten vermag, — nicht aber, daß diese Grenzen unverrückbar seien. Was sind auch die wenigen Jahrtausende

*) Beruht doch alle Zuversicht unseres Forschens nur auf dem Glauben, daß jedes „trans" ein „cis" werden könne.

**) wie umgekehrt die physikalischen Erkenntnisse als der schon gelöste Theil der Aufgabe.

menschlicher Geistesentwicklung gegen die Jahrhunderttausende, welche ihr noch offen stehen! — Denn was nöthigte uns, die Dauerhaftigkeit der Erdconstellation in Zweifel zu ziehen? — und innerhalb jener Jahrtausende einer überwiegend äußeren Menschheitsgeschichte wie wenige Jahrhunderte sind es eigentlich, die den Anfangsknoten eines Wissens geschürzt haben, auf welches wir schon glauben stolz sein zu dürfen, während spätere Geschlechter in ihm nur das ABC, den ersten Krystallisationskern der von ihnen erreichten theoretisch-practischen Naturherrschaft erblicken und mit dem Lächeln oder auch dem Ernst rein historischen Interesses studiren werden, etwa wie wir heute die Culturüberbleibsel der Steinzeit und der Pfahlbauten.

Wenn wir von diesem schimmernden Zukunftsbilde uns auf den Knüppeldamm heutigen Forschens zurückwenden, so darf uns also die Hoffnung begleiten, daß was jetzt noch für metaphysisch, übersinnlich, unerreichbar gilt, späterhin als physisch, sinnlich erfaßbar oder wie zwei mal zwei demonstrirbar sich darstellen werde, wie dies die wissenschaftlich-practischen Errungenschaften unserer Tage ahnen lassen, welche das non plus ultra früherer Erkenntniß in nie gehoffter Weise siegreich überflogen haben.

Doch wir wollen jetzt das Hauptaxiom der Pf.'schen Theorie, die „Durchdringlichkeit" der Atome oder Kinete näher in's Auge fassen und zunächst die Gründe hören, die Pf. bestimmten, trotz oder vielmehr gerade wegen der von ihm supponirten Attractionskraft die dieser bisher allgemein als correlativ erachtete Repulsivkraft (freilich nur weil er sie mit Undurchdringlichkeit für durchaus identisch erklärt), zu negiren:

Mit dem Geständniß (pag. 4) beginnend, daß:

„für den Satz, daß ohne abstoßende Kräfte der Bestand der „Materie zu erklären sei, noch in keiner Weise ein genügender „Beweis erbracht worden, und noch viel weniger bei wirklich „rechnenden Theorieen (eines Poisson, Cauchy, Lamé, Red„tenbacher e.t.c.) abstoßende Kräfte bisher entbehrt werden „konnten" —

fährt er fort:

„Nichtsdestoweniger glaube ich der Wahrheit ziemlich nahe „zu kommen, wenn ich behaupte, es werde gegenwärtig „nicht viele Physiker geben, die nicht schon für sich, in ihrem „Innern, Anstoß an der Anwendung abstoßender Kräfte in „der Molekulartheorie genommen haben. Zwingende (!) Gründe „ließen allerdings wohl die meisten bald davon abkommen, „die Sache weiter zu verfolgen und veranlaßten sie, vorder„hand mit diesen abstoßenden Kräften weiter zu rechnen; im „tiefsten Grunde ist aber gewiß immer ein Funke zurückge„blieben, der die Hoffnung, daß es doch einmal möglich werden „könnte, diesen Dualismus aus der Kraftlehre auszustoßen, „nicht ganz schwinden ließ.

„Dies hat nicht jeder ausgesprochen, wie es z. B. Buijs„Ballot that, der (in Pogg. Annalen Bd. 103. S. 244) mit „Clausius „die Abstoßung gerne vermeiden und selbst „ganz leugnen möchte, sie nun aber doch einmal „nicht zu beseitigen vermag"; aber es haben gewiß „viele schon ebenso gefühlt und gedacht.

„Dieses Streben, dieser, wenn ich so sagen darf, innere „Drang, die abstoßenden Kräfte aus unserer Molekulartheorie „herauszubringen, basirt gewiß nicht allein in dem, jedem „denkenden Menschen innewohnenden Bedürfniß, die einfachsten „und einheitlichsten Grundvorstellungen zu gewinnen, sondern „sicherlich auch in dem Standpunkte, den unsere heutige Natur„wissenschaft erreicht hat; denn die letzten und schönsten Con„sequenzen aus dem gegenwärtig diese Wissenschaft beherr„schenden Gesetz des mechanischen Wärmeäquivalents können „sicherlich erst gezogen werden, wenn wir einen einheitlicheren „Kraftbegriff gewonnen und nicht mehr die Wärme der Ar„beit zweier entgegengesetzter Kräfte, einer anziehenden und „abstoßenden Kraft, in gleicher Weise äquivalent zu setzen haben.

„Verfasser hat sich schon im Anfange der 50er Jahre, als „Schüler des Polytechnikums in Stuttgart mit solchen Aus-

„stoßungsideen befaßt, veranlaßt durch einen kleinen Exkurs, „den sein Lehrer in der Physik, Prof. Holtzmann, in das „Gebiet der Molekulartheorie machte. Bei dieser Gelegenheit „wurde unter anderem auch der schon angeführten Vorstellung „Erwähnung gethan, durch welche man nothwendig auf ab„stoßende Kräfte geführt werde. Holtzmann sagte damals „etwa folgendes:

„„Den kleinsten Theilchen der Körperwelt, den Atomen, „müssen sowohl anziehende Kräfte (diese bedingen Attrak„tion, Adhäsion, Cohäsion), als auch abstoßende Kräfte „zugeschrieben werden; denn ohne abstoßende Kräfte „müßten alle Atome in einen einzigen Punkt zu„sammenfallen; nur durch abstoßende Kräfte können „die Atome in einem gewissen, wenn auch noch so kleinen Ab„stande von einander erhalten werden, welche unendlich kleinen „Abstände schließlich die Ausdehnung des Körpers be„dingen.““

„Sogleich stießen mir schon damals Bedenken gegen diesen „Beweisgang auf. Der Weg nämlich, auf welchem man zu „diesem Schlusse kommt, kann nur etwa folgender Art sein:

„Denkt man sich 2 ursprüngliche ruhende Atome a und „b, bloß mit anziehenden Kräften ausgerüstet, so werden sie, „wenn sie z. B. dem allgemeinen Attraktionsgesetz folgen, „alsbald anfangen, sich einander zu nähern und zwar auf der „Geraden a b. Diese Annäherung wird eine immer raschere „und intensivere werden, da die gegenseitige Anziehungskraft „mit dem sich verkleinernden Abstand a b im quadratischen „Verhältniß wächst. Ist dieser Abstand = 0 geworden, d. h. „sind die beiden Atome in einem Punkte (hier dem Mittel„punkt von a b) zusammengetroffen, so wird die gegenseitige „Anziehungskraft unendlich groß geworden sein, also a und „b sich gegenseitig mit einer unendlich großen Anziehungs„kraft in dem Punkte ihres Zusammentreffens festhalten. „Mit diesen in einem Punkte vereinigten Atomen a und b

„wird sich in ähnlicher Weise ein drittes Atom c verbinden „u. s. f., bis das ganze Universum schließlich in einem „Punkte vereinigt wäre, insolange in ihm nur Atome mit „anziehenden Kräften gedacht sind.“

„Dieser Beweisgang ist aber offenbar ein unrichtiger, und „liegt der Fehler in dem Schlusse, die unendlich große Kraft, „mit der die beiden Atome in ihrem Vereinigungspunkte sich „gegenseitig anziehen, vermöge dieselben gegenseitig in diesem „Punkte zurückhalten. Dieser Fehler ist, je nach den still„schweigenden Voraussetzungen, die stattgefunden, entweder „ein logischer oder ein Fehler gegen die Principien der Me„chanik.

„Entweder wird nämlich damit, daß gesagt wird, die bei„den Atome a und b hören mit ihrem Zusammentreffen auf, „sich zu bewegen, die stillschweigende Voraussetzung gemacht, „die Atome seien undurchdringlich, wie die Materie, die „sie in ihrer Summe darstellen; — dies ist aber ein logi„scher Fehler, indem ein Atom nicht undurchdringlich gedacht „werden kann, ohne an demselben angebrachte Abstoßungs„kräfte *), diese aber in den Voraussetzungen ausgeschlossen „waren, da man ja eben sehen wollte, was aus den Atomen „a und b wird, wenn in keiner Weise Abstoßungskräfte an „ihnen und auf sie wirken; — oder wird stillschweigend vor„ausgesetzt, die Atome seien zwar durchdringlich, werden aber „in dem Punkte ihres Zusammentreffens durch ihre „hier unendlich groß gewordene Anziehungskraft „gegenseitig zurückgehalten — und dieß ist der gegen „die Grundsätze der Mechanik gemachte Verstoß, indem hier„bei der Umstand übersehen wird, daß die Geschwindigkeit „und mit ihr die lebendige Kraft, mit der die Atome der „gegenseitigen Anziehungskraft entgegen ihren Weg auch „jenseits des Punktes ihres Zusammentreffens fortzusetzen

*) siehe meinen Einwand hiergegen (S. 142)

„streben, in diesem Punkte ebenfalls eine unendlich große *)
„geworden ist.

„Diese unendlich große Geschwindigkeit führt, wie wir
„später sehen werden, jedes der Atome in der Richtung, in
„welcher es sich auf das andere zu bewegte, durch dieses
„hindurch trotz der unendlich großen Kraft, mit der jedes
„Atom nach dem Moment des Durchschneidens das andere
„zurückzuhalten sucht; diese Kraft ist nämlich nicht im Stande,
„den mit unendlich großer Geschwindigkeit den Punkt ihres
„Zusammentreffens durchlaufenden Atomen plötzlich die Ge-
„schwindigkeit 0 beizubringen, sie bewirkt vielmehr nur ein
„allmähliges, dem seitherigen Zunehmen symmetrisches Abnehmen
„der Geschwindigkeit, sodaß schließlich das Atom a an der ursprüng-
„lichen Stelle des Atoms b angekommen, wieder die Geschwindig-
„keit 0 erhalten hat und ebenso b an der Stelle von a angekommen;
„im nächsten Moment nun werden die Atome wieder anfangen,
„sich gegen einander zu bewegen, werden sich wieder gegenseitig
„durchdringen und schließlich jedes an seinem ursprünglichen
„Platze angelangt sein, um sofort die Bewegung gegen das an-
„dere Atom wieder zu beginnen u. s. w. bis in's Unendliche."

„Somit führt die Betrachtung zweier sich bloß an-
„ziehender Atome durchaus nicht, wie es vielfach bis
„jetzt angenommen worden zu sein scheint, darauf, daß die
„Atome in dem Punkte ihres Zusammentreffens vereinigt
„bleiben und so schließlich „nous pourrions voir l'univers
„entier se concentrer pour anisi dire en seul point" (Cauchy),
„sondern darauf, daß die beiden Atome, sich gegenseitig durch-
„dringend **), pendelartige Schwingungen machen, den ur-

*) Ich sehe nicht ein, wie so die Geschwindigkeit eine „unendlich" große genannt werden dürfe. Pf. setzt später Masse gleich Beschleunigung. Wie können nun Atome die keine Masse haben, einander beschleunigen!? Hätten sie Masse so hätten sie 0 Masse, d. h. eben keine.

**) d. h. wenn dies überhaupt möglich sein sollte, während vielleicht der Effekt des Zusammentreffens die Ablenkung der beiderseitigen Energieen oder die That des Festhaltens ist.

„sprünglichen Standpunkt nach jeder Schwingung wieder ein„nehmen und diese Schwingungen fortsetzen bis in's Unend„liche, so lange keine anderweitigen Kräfte auf sie einwirken.

„Wir sehen ferner noch aus dieser Betrachtung, daß der „Abstand a b, trotzdem daß keine abstoßenden Kräfte an„genommen werden, gewissermaßen erhalten bleibt, in„dem die beiden Atome während ihrer immer wiederkehren„den Ruhelagen stets um diese Strecke a b von einander ent„fernt sind."

„Endlich möchte ich, ohne übrigens speciell für unser zu „entwickelndes Molekularsystem einen besonderen Werth „darauf zu legen, noch auf den Umstand aufmerksam machen, „daß man sich, sofern a b klein genug genommen wird und „in Folge davon ein sehr schnelles Hin- und Herbewegen der „Atome auf der Strecke a b stattfindet, diese Strecke gleich„sam als das Element einer körperlichen Linie vorstellen „kann."

„Diese und ähnliche Betrachtungen ließen mich schon da„mals an der Richtigkeit des von meinem Lehrer vorgetrage„nen Satzes, abstoßende Kräfte seien zur Erklärung der „Raumerfüllung Seitens der Materie nicht zu entbehren, „sehr zweifeln und gaben schließlich den Anlaß, daß ich mir „im Laufe der Zeit ein Molekularsystem ausbildete, das der „abstoßenden Kräfte entbehren kann" u. s. w.

Jeder, der vorstehender Motivirung mit Aufmerksamkeit gefolgt ist, wird mit mir die Genialität des Pf.'schen Gedankens und nicht minder den Muth bewundern, mit dem Pf. eine Consequenz zieht, vor der Tausende zurückgeschreckt wären. Das Ei der bisherigen Ansicht wollte nicht stehen — jetzt steht es, nachdem die Spitze eingeschlagen. Jeder von uns Beiden durchhaut den unlösbar gewordenen Knoten in anderer Weise: Läßt Pf. die Kinete sich durchsetzen um die Anziehung zu retten, so verwerfe ich die Anziehung, um die Logik zu retten, und ich muß

sagen — so paradox es klingen mag — daß gerade, wenn Pf. den Beweis erbracht hätte, daß aus der Attraction die Durchdringbarkeit der Atome resultire, hierin ein neues Argument gegen die Attractionshypothese liegen würde, da die Durchdringbarkeit den logischen Widerspruch zu denken fordert, daß zwei Dinge in demselben Moment an demselben Orte sein könnten. Denn sollen zwei Kinete durcheinander hindurchgehen, so müßten sie offenbar im Momente des Durchgangs gleichzeitig in demselben Orte sein, was dem Denken absolut unfaßbar ist. Das Atom a kann sich nicht ausdehnen um b in dem kritischen Momente durchzulassen, ebensowenig kann dies b. Vielleicht würde erwidert, der Satz, daß zwei Dinge zu gleicher Zeit nicht denselben Raum einnehmen können, sei für die Atome bedeutungslos, da denselben eben keine Ausdehnung zukomme; allein ich glaube, daß man sich vor solcher Amphibolie zu hüten habe, denn ein Atom ist als eine reale Entität, als eine positive Energie noch etwas Anderes als ein mathematischer Punkt und mit diesem nicht zu identificiren. Wer dies erwägt, wird Anstand nehmen müssen, das, was für den gedachten, mathematischen Punkt Geltung hat, auch auf den wirklichen, lebendigen Punkt anzuwenden. Die Frage bleibt schwierig, das ist nicht zu leugnen, weil wir uns über die Natur eines Wesens was ausdehnungslos und dabei Träger einer Energie sein soll, nicht die geringste Vorstellung machen können, aber mir scheint, daß alle Analogieen, die wir hier zu Rathe ziehen mögen, gegen die Annahme solchen Zugleichseinkönnens im selben Orte sprechen, wovon sogar die geistigen Vorgänge keine Ausnahme machen, indem wir bekanntlich nicht einmal zwei Gedanken oder Vorstellungen gleichzeitig im Bewußtsein haben können.

Erscheint so die Durchdringlichkeit als unvereinbar mit den allgemeinen Denkgesetzen und provocirt den Ausspruch: „wenn man Attraction annimmt, so gäbe es Durchdringlichkeit, Durchdringlichkeit ist aber unmöglich, weil undenkbar — folglich

ist die Anahme der Attraction unrichtig — so ist die Folgerung eine ganz ähnliche, wenn wir uns die andere Consequenz vergegenwärtigen, nämlich den Zusammengang aller Atome des Weltalls in Einen Punkt. Daß es zu solchem Schwund nicht komme, soll entweder in einer den (als attractiv gedachten) Atomen zugleich beizulegenden Repulsivkraft begründet sein oder der unvergleichlich geistvolleren Auffassung des Herrn Dr. Pf. gemäß, sich aus der Annahme des gegenseitigen Durchgangs der Atome und ihrer den Abstand immer neu zeugenden Pendelbewegung erklären lassen. Hätte es aber nicht näher gelegen, zu sagen: nimmt man Anziehungskraft an, nennt sie das Weltgesetz, so behauptet man, daß alles Diskrete von einem Streben nach Vereinigung beseelt sei, was nothwendig die Erwartung involvirt, daß dieses Streben auch sein Ziel zu erreichen vermöge; nun zeigt sich aber, daß es zu dem Resultat der Vereinigung*) nicht kommt, daß das, was unter der Annahme der Attraction erfolgen müßte, nicht erfolgt, es ist also zu schließen, daß die Supposition eine irrige ist, und daß wir versuchen müssen, das, was ihr zu entsprechen schien, auf andere Weise zu erklären. Dieser Schluß und die durch ihn bedingte Umkehr wäre, wie ich meine, natürlicher gewesen, als die um jeden Preis versuchte Aufrechterhaltung des Anziehungsbegriffs, den man als ein Weltgesetz, welches sich nicht Geltung verschaffen, als ein Streben welchem sein Ziel verlegt, oder welches nur cum grano repulsionis ja penetrationis zu verstehen sei — definiren müßte.

Ich stimme Herrn Dr. Pf. vollständig darin bei, daß die bei dem Zusammentreffen an einander tretenden Laufenergieen nicht = 0 werden können, aber ich meine, daß der resultirende Effekt nicht Durchdringung, sondern entweder gegenseitige Ablenkung oder Festhaltung sein werde, wofür als ein zwar rohes aber darum nicht im Princip zu verwerfendes Beispiel das Aneinandergerathen

*) Nämlich im Sinne des Zusammenschwundes.

zweier Eisenbahntrains erwähnt werden kann, deren Wägen, sofern sie sich nicht zwischeneinander schieben können, sich an einander emporthürmen oder zur Seite werfen, oder — stillstehen.

Am dienlichsten, ja unerläßlich, um über die Frage der Durch- oder Nichtdurchdringlichkeit, sowie auch über die Berechtigung zur Identificirung von Undurchdringlichkeit und Repulsion in's Klare zu kommen, erscheint jedoch eine Untersuchung des Elasticitätsbegriffs sowie seines Gegentheils, der Härte — in die wir deshalb ein wenig eingehen wollen.

Die Elasticität ist m. E. eines der schwierigsten Probleme der ganzen Physik. Die ihr zugeschriebene Leistung kann im Allgemeinen definirt werden als Retablirung einer nach Größe und Gestalt bestimmten körperlichen Raumerfüllung durch Ueberwindung äußerer Eingriffe, oder als Tendenz der Theile eines Körpers, sein zu einer relativen Constanz gelangtes Anordnungs- oder Spannungsverhältniß gegen Verschiebungsversuche zu behaupten.*) Hieraus ergiebt sich schon von vornherein, daß dem einzelnen Atom, welches ja keine Theile hat, keine Elasticität beigelegt werden dürfe, da ihm das punctum interrogationis abgeht. Wo keine Theile sind, kann auch deren Anordnung nicht irritirt oder auf Irritationsversuche reagirt werden. Die Frage ist dann aber, welcher Art die Reaction beim Zusammentreffen zweier Atome sein könne, wenn sie nicht Elasticität sein kann, ja was überhaupt der Ausdruck Reaction, in dem immer etwas von Schnellkraft liegt, in Bezug auf das Atom besagen könne. Ich meine nun, daß uns hier wie ein Blitz die Einsicht kommt, daß von Abwehr oder Reaction gar nicht zu sprechen ist, wo es sich um Entitäten handelt, die einander nicht das Geringste anhaben können, wie man gegen einen unbewaffneten Feind keine Waffen nöthig hat. Wenn zwei Atome

*) Nach meiner Theorie ist die gegen Ausdehnungsversuche reagirende Elasticität den auf ihre Contactstellen zurückstrebenden Molecülen, die gegen Zusammendrückungsversuche reagirende der expansiven Tendenz des zwischen den Molecülen befindlichen Aethers zuzuschreiben.

in Verfolgung ihrer Richtung zusammentreffen, so haben wir zwei Richtungsenergieen, die ihren Lauf fortzusetzen streben, das ist ganz sicher. Wenn nun aber der Raum in der Richtung eines jeden der Läufer dadurch zu Ende ist daß in dem Contactpunkte jeder dem anderen den Weg verlegt, die Kraft jedoch nicht mit zu Ende ist, was ist natürlicher, als daß beide Richtungsenergieen sich einen neuen Weg und zwar dahin bahnen, wohin er möglich ist! Gerade weil beide ihre Richtung zu behaupten streben ohne daß eines das andere bezwingen könnte, entsteht — wenn die Action einen Winkel bildet — jene von mir so oft erwähnte mittlere Proportionale als Compromiß zwischen den beiden Richtungen. Ich vermag mir durchaus kein anderes Ergebniß vorzustellen. Sind die Atome unmöglich elastisch, so können sie einander auch nicht zurückstoßen; ebensowenig können sie in einander eindringen, und hier kehre ich den Spieß um, indem ich sage: sie können es auch als Punkte nicht, da Punkte kein in haben, womit zugleich die Durchdringung ausgeschlossen ist, welche ohne Eindringen unmöglich erscheint. Es bleibt also nur übrig, daß sie sich vertragen.

Nicht minder lehrreich erweist sich die Betrachtung des den Atomen (um die Undurchdringlichkeit wo möglich ohne den Nebenbegriff der Repulsion zu verstehen) so häufig beigelegten Prädikats der „Härte".

Wie der Elasticität die Verschieblichkeit, so liegt der Härte die Unverschieblichkeit zu Grunde. Da beide Begriffe (von ihrer nur relativen Gegensätzlichkeit hier ganz abgesehen) nur unter der Voraussetzung von Theilen, d. h. an einem Compositum Sinn haben, so hätte diese einfache Ueberlegung wie vor dem Wahne elastischer, so vor dem Wahne harter Atome bewahren sollen. Allein selbst Kant hat sich dies nicht klar gemacht, da er sagt, daß bei der Annahme von Atomen*) auch die flüssigen, ja die gasförmigen Körper als aus „harten" Theilchen bestehend gedacht

*) Der er bekanntlich längere Zeit zugethan war, bis er sie später, in den Dynamismus zurückfallend, wieder aufgab.

werden müßten. Es wird hier ein erst zu gewinnender Begriff schon in den Gedanken des Einfachen hineingetragen, wie bei der Elasticität; beide Begriffe bezeichnen aber schon cooperative Funktionen, Reactionsweisen eines Verbandes gegen Eingriffe in diesen, verlieren also ihre specifische Bedeutung, wo es, wegen Mangels an Theilen, nichts giebt, was zusammengedrückt oder verschoben werden könnte.

Wohl darf gesagt werden, daß die Atome Beschaffenheiten wie Elasticität, Härte hervorbringen können, nicht aber, sie seien selbst elastisch oder hart. Und dies gilt für alle Prädikate des Körperlichen: man muß sich klar machen, daß die atomistischen Energieen nur die Wurzeln sind, aus denen die Prädikate erst hervorwachsen, daß sie sich zu ihnen nur verhalten, wie Möglichkeiten zu Wirklichkeiten, oder wie Ursachen zu Wirkungen. Wer dies erfaßt hat, versteht im Princip, warum alle dem Concreten entlehnten Ausdrücke auf die Atome als die Repräsentanten des Discreten unanwendbar sind, erkennt aber auch zugleich die Schwierigkeit der Aufgabe, z. B. aus der Gestalt eines Gewächses durch Rückschlüsse, Form, Größe, Farbe u. s. w. seines Samenkorns zu ermitteln, oder bei Betrachtung eines Vogels auf den Gedanken zu kommen, daß ein so reich individualisirtes Wesen seinem Ursprunge nach mit dem ihm in seiner Erscheinung so heterogenen Eie identisch und aus diesem abzuleiten sei.

Pflanzen und Vogeleier können wir aber wenigstens sehen, von dem sonst unglaublichen Wunder ihrer Metamorphose uns mit geduldigen Sinnen überzeugen, die Brücke von der Wirklichkeit in die geheime Werkstatt der Atome jedoch kann nur von der sich selbst vertrauenden Logik über einen nach Tiefe und Weite gleich unbekannten Abgrund geschlagen werden.

Wir hätten demnach, statt das Prädikat der Härte den Atomen beizulegen, vielmehr nach dem zu suchen, woraus die Härte der Körper d. h. die relativ geringste Verschieblichkeit ihrer Theile verständlich sei und da werden wir sagen müssen, daß was als Wirkung Härte heißt, seiner Ursache nach, d. h. in Bezug auf das

Atom nur die Energie seiner Individualwesenheit oder die Unverletzlichkeit seiner Urbesonderheit bedeute, aus der, wie bald diese oder jene Körpereigenschaft, so auch die der Härte erst resultire. Nicht das ist hart, was ich in Hinsicht der (doch nur immer relativen) Unverrückbarkeit des Verbandes seiner Theile, resp. des zu ihrer Verschiebung nöthigen Kraftaufwandes so nenne, (sind ja auch die Theile eines Diamanten — wenn nicht anders — durch Sauerstoffaction oder durch Zerschlagung und Spaltung zu verschieben) sondern Dasjenige, dem die Innigkeit solchen Verbandes ihren Ursprung verdankt.

In solch' unendlich höherem Sinne kann man den Atomen wohl das Prädikat der Härte beilegen, insofern sie nämlich als einfache Urwesenheiten, letzte Kraftinstanzen, als die unzerlegbaren Elemente alles Seienden, das absolut Positive sind, welches jedem Negationsversuche sein lächelndes quos ego entgegensetzt.

Erst im Lichte dieser Betrachtung gewinnen wir die völlige Ueberzeugung von der Unhaltbarkeit der Durchdringlichkeitshypothese: denn die Behauptung, daß zwei Atome oder Kinete einander durchsetzen können, würde in Wahrheit besagen, daß zwei Individualkraftwesenheiten — sei es auch nur auf einen Moment — zu Nichts werden könnten. Es wäre eine Selbsttäuschung, modo verbi: Geschwindigkeit ist keine Hexerei — zu meinen, wenn es nur recht schnell ginge, könnte der logische salto mortale wohl gelingen. Nicht ein einziges Mal würden die beiden Kinete ihn ausführen können, geschweige also daß ihr ganzes Thun in diesem steten zu Nichts- und wieder zu Etwaswerden bestehen sollte.

Die vorstehende Untersuchung ergiebt demnach neue Argumente sowohl gegen die Repulsion wie gegen die aus der Attraction gefolgerte Durchdringlichkeit der Atome: zu ersterer wäre Elasticität, zu letzterer die Vernichtbarkeit der härtesten aller Härten, der des Seins oder der Individualkraft nöthig. Allen diesen Schwierigkeiten weicht man nicht nur aus, sondern begegnet ihnen gar nicht bei meiner Auffassung: nach ihr kommt den Atomen an sich weder Anziehung noch Abstoßung zu, sondern Convergenz oder

Parallelität; diese beiden sind die unter das gemeinsame Princip der Richtungsbestimmtheit fallenden Factoren aller Gestaltung und Bewegungsveränderung. Die durch convergente Energieen entstehenden Gebilde können durch Parallelfunktion gesprengt werden; die Bewegungsveränderungen selbst aber sind das Ergebniß gegenseitiger Ablenkungen, wobei die an ihrer Hervorbringung betheiligten Energieen keine Einbuße erleiden, weil jede die andere ihrem vollen Individualgehalte gemäß modificirt. Nur der Extremfall, den Herr Dr. Pf. vorzugsweise behandelt: was als Folge zu denken sei, wenn zwei Kinete a und b sich in der Geraden ab direct auf einander zu bewegen, könnte nach meiner Theorie Schwierigkeiten zu bieten scheinen, aber auch nur scheinen; denn wenn zwei Atome in derselben Geraden sich begegnen, so ist zwar der Fall der Ablenkung ausgeschlossen, während die beiden Laufenergieen, welche in der Contactstelle auf einander treffen, als lebendige Kräfte nicht gleich 0 werden können; aber daraus folgere ich weder den Rückwurf, (da die Elasticität fehlt), noch die Verschmelzung (da Individuen nicht verschmelzen können, die Atome reale Wesenheiten, nicht nur mathematische Punkte sind), noch weniger aber die Durchdringung, sondern ich behaupte, daß die beiderseitige Vorbewegungsenergie sich in gegenseitiges Festhalten, in Cohäsion umsetzt. Die beiden vordrängenden Kräfte sind so keineswegs gleich Null geworden, sondern indem sie die Leistung des Zusammenhalts vollbringen, fahren sie fort sich zu bethätigen. Nur die Weise der Bethätigung ist eine andere, die Laufenergie ist zur Cohärenz geworden, die wohl die Form der Ruhe hat, in Wahrheit aber als eine ununterbrochene Action zu denken ist. Dies sieht man am besten ein, wenn man die Cohäsion aus den Körpern wegdenkt, denn es ist einleuchtend, daß sie dann aus einander fahren würden, daß demnach die Cohäsion eine lebendige Action sein müsse, und zwar eine Action der Atome und Molecüle, da der Raum als absolut passiver Factor keine Arbeit verrichtet.

Richtungsenergie, wenn im Vorlauf behindert, setzt sich also

in Druck um*) und da das Hemmende ein von anderer Seite Drängendes ist, so entsteht Aneinanderdrang, Festhaltung, Verband. Drang, nämlich Vorbewegungsstreben ist schließlich ja das Wesen aller Richtung und die ganze Verwandlung ist nur Umsetzung einer Form des Drängens in eine andere. Der Drang der gegen den leeren Raum ausgeübt wird, kann sich da dieser keinen Widerstand leistet, als Vorbewegung manifestiren, während, wo Widerstand statt findet, die Wirkung alle Nüancen gegenseitiger Ablenkung (in gemeinsame Neurichtung) bis zu dem eben betrachteten Extremfall gegenseitiger Bindung zur Folge hat. (Wahrscheinlich sind es daher zwei solche direct oppositionelle Atome, welche den Kryställisationspunkt aller Molecüle bilden, deren inniger Verband unter dieser Voraussetzung am verständlichsten wird).

Das Imponirende des Pf.'schen Buches liegt namentlich in den Rechnungsergebnissen; aber die Frage lautet nicht, ob dieser eminente Arithmetiker richtig gerechnet, sondern ob Dasjenige worauf er den Ansatz seiner Rechnungen gründet — die „Anziehung" und ihre vermeintlichen Consequenzen — richtig sein können, wenn unser logisches Gewissen dazu den Kopf schüttelt. Die Anziehung zu verstehen und ihre Nothwendigkeit zu beweisen, das wäre die wahre Aufgabe, deren Lösung allen Folgerungen aus diesem, Gesetz genannten, Räthsel vorherzugehen hätte. Denn daraus, daß ein Kinet in der Nähe eines anderen ist, folgt noch nicht, daß die That der Annäherung sich ergeben müsse. Dieses Müssen müßte zuerst verstanden werden, bevor darauf Schlüsse gebaut werden dürften. Wer mit einer auf guten Glauben hinzunehmenden Prämisse beginnt, baut ein Haus auf Voraussetzungen, statt auf Gründe, und die Festigkeit des Hauses ist von den Schwankungen solcher Fundirung abhängig. Darum bleiben die Untersuchungen über die Zuverlässigkeit des Grundgedankens, der allen Folgerungen zur Stütze dienen soll, das wichtigste immer noch

*) Und Druck, wenn das Hinderniß fortgeräumt, wird wieder Bewegung. Das ist das ganze Weltgeschehen.

offene Thema der Forschung, und die in Newton prämiirte Lösung ist als eine nur provisorische anzusehen; wie er denn selbst sagt: „causam gravitationis nondum assignavi.“ Wenn er aber hinzufügt: „hypothesas non fingo“ — so nimmt er die Anziehung, die selber Hypothese, schon als ein Factum, dessen Causalnexus nur „noch“ verborgen sei, während das einzig Factische die Bewegungsvorgänge sind, deren Maaßgebendes in dem Worte Anziehung wohl eine Bezeichnung aber keine Erklärung findet. Bewegung ist, eine Bewegung modificirt die andere, und daß es hierfür eine feste Norm, einen durchgreifenden modus procedendi geben müsse, ist sicher; es fragt sich nur, welchen modus, und ob wir darauf zu verzichten haben, denselben zu verstehen. Was hülfe uns alles Forschen, wenn das Princip uns dunkel bliebe, unser logisches Bedürfniß gerade in der Hauptsache keine Befriedigung zu hoffen hätte!

Nachdem so den leitenden Gesichtspunkten der Pf.'schen Theorie die gebührende Beachtung und eine principielle Erörterung zu Theil geworden, wollen wir jetzt den Faden unserer Untersuchungen über die Action des Aethers und ihre Modalitäten wieder aufzunehmen.

Wir hatten die Rolle des Aethers im Princip festzustellen versucht und die Einsicht gewonnen, daß er als verbandsprengende Parallelaction das Ferment sei, was die Erstarrung der Welten hindert, den Molecülen ihre Beweglichkeit zurückgiebt oder erhält und gerade durch sein destructives Eingreifen das wechselnde Spiel aller Gestaltung erst ermöglicht.

Indem wir nun im Einzelnen die Weisen in's Auge fassen, in denen der Aether seine Wirksamkeit äußert, so finden wir zunächst, daß dieselben, wie verschieden ihre speciellen Ergebnisse auch sein mögen, sich auf den Unterschied der zwei Quellen zurückführen lassen, aus denen einem Sterne überhaupt Aether zufließen kann: Es muß zwischen den allgemeinen, kosmischen, den Ur- oder Pri-

märquellen und den speciellen, siderischen oder Secundärquellen unterschieden werden, d. h. zwischen denjenigen Parallelströmen, von welchen alle Sterne ohne Ausnahme (wenn auch je nach ihrer kosmischen Axe, unter verschiedenem Winkel) getroffen werden, und denjenigen, welche ein einzelner Stern außerdem von einem benachbarten Stern (ein Planet hauptsächlich von seiner Sonne) im Wege der Reflexion oder Zuschleuderung als einen durch Filtration schon modificirten Aether empfängt, und ermittelt werden, welche Erscheinungen vorwiegend auf Rechnung des einen oder anderen Factors kommen, oder aber auf einer so innigen Complication beider beruhen, daß der Grad und das Verhältniß des Antheils eines jeden das zu lösende Problem bildet.

Kosmische Aetherwirkungen.

Fassen wir diese als die allgemeinen zuerst in's Auge:

Wir hatten uns vorgestellt, daß alle Weltkörper während ihres nie rastenden Umlaufs unaufhörlich von sechs Seiten her von Aetherströmen getroffen werden. Es ist gewiß nicht denkbar, daß dabei der Aether nur zur Seite gedrängt werden sollte, um hinter dem sich hindurchwälzenden Stern wieder zusammenzuschlagen, sondern ein großer Theil des Aethers wird in den Stern selbst eindringen und in der schon geschilderten Weise die Zwischenräume aller Molecularverbände, gleichviel ob dieselben die gasförmige, flüssige oder feste Aggregatform haben, ausfüllen, wobei er aber seinen Weg fortzusetzen strebt, bis es ihm gelingt an entsprechender Stelle wieder aus dem Sterne auszutreten. Wir hätten so eine Wechselwirkung zwischen den Weltkörpern und dem sie umgebenden Aethermeere und können uns vorstellen, daß, wie das Leben organischer Wesen an den Wechselverkehr mit ihrer Umwelt, an Einfuhr und Ausfuhr, kurz an jenen ununterbrochenen Proceß geknüpft ist, den wir Stoffwechsel nennen, die Sterne für ihr Leben d. h. für alles Leben und alle Bewegung auf und in ihnen der immer erneuerten Zufuhr der Weltluft, des Aethers, bedürfen und sie finden, indem sie in jedem Augenblicke neue Aetherräume betreten.

So wird der Aether im Sterne etwas Aehnliches leisten, wie der Sauerstoff durch den Athmungsproceß im Thierkörper. Und in der That dürfte seine Wirkung zwischen den Molecülen eines Körpers (von einem Sterne gesprochen also zwischen allen Moleculartheilen seiner Gesammtmasse) eine Art von Systole und Diastole d. h. etwas der Lungen- und Herzbewegung Aehnliches veranlassen. Der in eine Pore eingetretene Aether wirkt hier expansiv (siehe Seite 114); er durchbricht die Contactstelle zweier Molecüle, bringt in die nächst- und nächstfolgende Pore u. s. f. ein, überall den Verband sprengend. Die im Momente der Lockerung von ihrer Contactstelle zurückgedrängten Molecüle eilen nun sofort, nachdem das Hinderniß durch das Uebertreten des Aethers in die Nachbarpore gewichen ist, auf ihren alten Contactpunkt zurück um gleich darauf durch nachdrängenden Aether abermals auseinandergerissen zu werden; worauf sie alsbald wieder ihre frühere Stellung annehmen u. s. f. Nun leuchtet ein, daß je nach der Menge des in einen Molecularverband eintretenden Aethers der eben geschilderte Athmungsproceß nicht nur einen verschiedenen Grad von Lebhaftigkeit zeigen, sondern einen ganz verschiedenen Charakter annehmen werde, je nach der Dichtigkeit einer Substanz (d. h. der Innigkeit ihres Molecularverbandes) und ihrer örtlichen Lage im Stern.

So läßt sich annehmen, daß in den äußersten peripherischen Substanzen, den Gasarten der Atmosphäre, welche in unmittelbarer Nachbarschaft mit dem Aether, dessen Ein- und Austritt gleich gut gestatten, die expansive Action des letzteren so sehr überwiegt, daß die Molecüle der Luft dauernd an der Wiedergewinnung ihres Contactes behindert sind, ohne daß jedoch dieses Streben selbst je mitvernichtet werden könnte. Ich möchte diesen Zustand wegen der Freiheit des Ausweichens den der gutartigen Spannung nennen.

Anders wird sich das Verhältniß zwischen dem Aether und den dichteren namentlich den tief im Innern des Sternes gelegenen dichtesten Massen gestalten: hier wird sowohl die Wirkung

des von allen Seiten vordringenden Aethers wie die Dichtigkeit der Massen ihren Höhepunkt erreichen, der potenzirten Aetheraction ein ebenso potenzirtes Hemmniß sich entgegen stellen. Wenn nun trotzdem die cubische Expansität des Aethers die auf Rückgewinnung ihres Zusammenhangs gerichtete Tendenz der Molecüle überwiegt, den concentrischen Druck der Massen im Schach hält, so kann dies nur in der unaufhörlichen Zufuhr neuen Aethers seinen Grund haben. Nur unter dieser Voraussetzung läßt sich m. E. die Permanenz des feurig flüssigen Aggregatzustandes begreifen, den wir dem Erdinneren zuschreiben. Es handelt sich um einen fortdauernden Kampf, der um so wüthender ist, in je engeren Schranken er von den beiden Parteien geführt werden muß und dessen Resultat — die Hitze — keine Einbuße erleiden kann, da die eine Partei in der Lage ist für die geschlagenen Truppen immer neue in's Feld zu führen.

Wir nehmen also an, daß der aus dem Weltraume einem Sterne zuströmende Aether auf dessen peripherische Theile anders wirken müsse, als auf seine inneren, und daß die beiden extremsten Fälle des resultirenden Ergebnisses durch die freie Spannung der Atmosphäre und die erschwerte Spannung der Centralpartieen repräsentirt werden. Der zwischen diesen Extremen liegende, beide in einer Stufenleiter von Graden verbindende Mittelzustand, den ich die Normalfunktion des Aethers in einem Körper nennen möchte, wäre jenes „Athmen" der Molecüle, wodurch gewissermaaßen die natürliche Circulation des beweglich gebliebenen Actionselements in dem durch Cohäsion zum Drang erstarrten unterhalten, Drang immer wieder in Thätigkeit umgewandelt wird.

Zu diesem für das Actualitätsverhältniß zwischen dem Aether und den Substanzen im Allgemeinen gefolgerten Unterschieden treten nun aber noch und sind in's Auge zu fassen diejenigen, welche sich aus dem durch die Umdrehung des Sterns bewirkten unaufhörlichen Wechsel in der Stellung seiner Theile zu der umwandelbaren kosmischen Richtung der Aetherströme, sowie aus der in allem Um-

und Weiterschwingen sich gleich bleibenden Stellung der Sternachse zu dem einen der drei ätherischen Doppelströme ergeben.

Daß diese Momente und ihre mannigfaltigen Combinationen die Wirkungsweise des Aethers auf das verschiedenste modificiren müssen, liegt auf der Hand, nicht minder aber auch die Schwierigkeit, ein so verschlungenes System von Actionen in seinem Zusammenhange zu erfassen und die Effecte im Einzelnen daraus abzuleiten. Es würde schon viel gewonnen sein, wenn eine in ihren Hauptzügen richtige Grundvorstellung den Weg zeigte, der zur Erforschung der durch Aetheraction bedingten Vorgänge einzuschlagen ist.

Ob das von mir aufgestellte Princip eine solche Handhabe biete, wird die wissenschaftliche Kritik zu entscheiden haben; in den nachfolgenden, der Nachsicht der Fachmänner empfohlenen Erörterungen soll nur in allgemeinen Umrissen zu zeigen versucht werden, welche Consequenzen sich für das Verständniß der drei der antistereometrischen Weltfunktion: Wärme, Elektricität und Magnetismus (die vierte — Licht — ist nur eine mögliche Erscheinungsform jener drei) — aus meiner Hypothese ergeben würden.

Wir wollen mit Magnetismus und Elektricität, als den allgemein kosmischen Effecten beginnen, die Wärme aber, als vorzugsweise siderischen Quellen entstammend, erst bei der Betrachtung der letzteren in Untersuchung ziehen.

Magnetismus und Elektricität.

a. Magnetismus.

Bekanntlich schneidet der in der Richtung einer Magnetnadel um die Erde gezogen gedachte Kreis, der sogenannte magnetische Meridian, den durch die geographischen Erdpole gelegten Meridian in einem Winkel von ca 18° westlich vom Nordpol; d. h. die Rotationsaxe und die Richtung des magnetischen Stromes fallen nicht genau zusammen. Nächstdem ist diese allgemeine magnetische Declination

Schwankungen unterworfen, deren Unterschiede nach Periodicität und Ort ermittelt werden müssen.

Wir lassen diese Schwankungen und die sie veranlassenden Momente hier noch bei Seite und vergegenwärtigen uns nur, daß die Richtung der Erdachse der Richtung des einen der drei kosmischen Doppelströme zwar nicht conform ist, aber zu ihr in einem constanten Verhältnisse steht, gemäß welchem die Polseiten der Erde fortwährend jede den auf sie gerichteten Aetherstrom empfangen.

Wir hätten so als Ursache des „Magnetismus der Erde" die fortwährende Action derjenigen zwei Aetherströme zu denken, von welchen die Erde antipolarisch getroffen und durchfahren wird, wobei sich als nächste Consequenz ergiebt, daß die Strömung sich umsomehr dem Superlativ ihres Effectes nähern werde, je näher der Axe sie eintritt, in dieser selbst ihn aber erreichen werde, da hier die Durchschnittslinie ihre größte Länge hat, die in der Axe gelegenen Massen also das größte Quantum der beiden Fluida enthalten und somit den höchsten Grad antipolarer Action darstellen.

Ist diese Grundauffassung richtig, so müssen die allgemeinen magnetischen Erscheinungen sich als Consequenzen aus der unwandelbaren Constanz der Richtung der Erdachse zu der des Aetherstromes verstehen lassen, während die Besonderheiten und Abweichungen im Einzelnen theils in der Mitwirkung des durch die Umdrehung der Erde repräsentirten dritten Factors, theils in der verschiedenen Empfänglichkeit der einzelnen Substanzen für die magnetische Durchsetzung ihren Grund haben.

Welche Bedeutung namentlich dem letzteren Moment in Hinsicht auf die verschiedene magnetische Actionsweise beizulegen sei, beweist am besten der Umstand, daß der kleinen außer Eisen und Stahl nur noch wenige Metalle umfassenden Gruppe „magnetischer" Substanzen die Gesammtzahl aller übrigen Körper als Diamagnetica gegenüber stehen, deren Verhalten man versucht sein könnte, ein Antimagnetisches zu nennen, wenn es nicht genügen würde, anzunehmen, daß die meisten Substanzen nur ein bestimmtes Maaß

antipolarer Strömung aufzunehmen vermögen und zwar gerade soviel als sie an ihre Umgebung wieder abgeben, sodaß sie sich gegen das ihnen bei Annäherung eines Magneten drohende Mehr ablehnend verhalten.

Es hindert daher nichts, die Erde im Großen und Ganzen als einen Magneten zu betrachten, aber von ungleicher Beschaffenheit hinsichtlich der Stärke und Vertheilung des magnetischen Fluidums. Ein Hauptantheil an dieser Ungleichheit dürfte aber neben dem verschiedenen Receptionsvermögen der einzelnen Substanzen der verschiedenen Neigung der gekrümmten Erdoberfläche beizumessen sein, indem je nach dem besonderen Eintrittswinkel des Parallelstroms, dessen Wirksamkeit Gradunterschiede zeigen wird, analog denen, die sich für die Intensitätsgrade des Sonnenlichts und der Sonnenwärme aus gleicher Ursache ergeben. Der Unterschied wäre nur der, daß für die magnetischen Ströme die polaren Hemisphären mit ihrer Krümmung zum Aequator hin diese Intensitätsabstufungen verschuldeten, während es bei Licht- und Wärmestrahlen die äquatorialen Hemisphären sind. Dazu kommt aber noch, daß die von den Lichtstrahlen senkrecht getroffene Aequatorialzone in ewig drehender Bewegung ist, die getroffenen Stellen also fortwährend wechseln, die dem senkrechten Einfall der kosmischen Ströme ausgesetzten Polargebiete dagegen nur denjenigen Variationen unterliegen, welche sich aus ihrer täglichen Mitumschwingung und ihrer Mitführung auf der Jahresbahn ergeben, und jene wechselnde Relation der magnetischen zu der geographischen Axe zur Folge haben, welche an der jeweiligen Deklination der Nadel an einem und demselben Beobachtungsorte erkennbar wird.

Im Allgemeinen ist aber die Frontstellung der Pole zu den ihnen coordinirten Strömen von unverrückbarer Constanz und es läßt sich der Magnetismus in diesem Sinne als die stabile Aetheraction definiren.

Wenden wir uns nach diesen vorläufigen Betrachtungen zu der auf die umschwingenden Aequatorialhemisphären gerichteten

Action der anderen vier kosmischen Aetherströme, welche im Gegensatze zu jener die variable Action heißen kann, und versuchen wir uns von derselben ein Bild zu entwerfen:

Daß die Wirkungen des Aethers unter so durchaus verschiedenen Eintrittsbedingungen ganz anders ausfallen müssen, ist selbstverständlich; es fragt sich nur, welche Unterschiede hier Platz greifen: Zunächst meine ich, daß wenn der unaufhörlich sich um sich selber drehende und dabei auf seiner Bahn forteilende Stern in jeden Augenblicke von vier constanten seitlichen Parallelströmen getroffen wird, immer derjenige Theil seiner Oberfläche, welcher dem einen dieser Ströme direct entgegendringt, den meisten, die nach der Seite gelegenen Theile weniger, die der jeweiligen Stirnseite gegenüber liegenden den wenigsten Aether aufnehmen werden.

Ferner ist zu schließen, daß, nachdem der geradlinig vordringende Aether in den rotirenden Stern getreten, er in dessen Umschwung mit hineingerissen und genöthigt wird, seinen Weiterlauf in einer modificirten Richtung fortzusetzen, welche der mittleren Proportionale zwischen seiner Urrichtung und der Rotationsrichtung des Sternes sowie deren Vehemenz entspricht. Und da diese letztere nach dem Aequator hin zu-, nach den Polen zu abnimmt, so muß die Ablenkung der seitlichen Aetherströme dort am stärksten, hier am schwächsten sein, d. h. die aus der variablen Aetheraction resultirenden Erscheinungen werden den Höhepunct ihrer Lebhaftigkeit am Aequator, ihren Nullpunkt an den Polen erreichen.

In dieser Weise möchte sich das gegenseitige Verhältniß, welches zwischen dem rotirenden Stern und den constanten Seitenströmen stattfindet, im Allgemeinen skizziren lassen; schwieriger ist es, die Consequenzen daraus im Einzelnen zu ziehen, namentlich für die speciellen Bahnen des Aethers. In Betreff des Sterns läßt sich soviel einsehen, daß, da in jedem Augenblicke der Drehung andere Stellen aus der Hinter- in die Seitenfront und von dieser in die am meisten exponirte Vorderfront rücken, jeder Ort in je 24 Stunden in Hinsicht der vier äquatorialen Aetherströme

alle Stadien größerer oder geringerer Exponirtheit durchmacht, d. h. ein sich fortwährend änderndes Aetherquantum aus den vier Seitenströmen aufnimmt. In Betreff der Weisen aber in denen der geradlinig eingedrungene, in die Rotation hineingerissene Aether seinen Weg durch den Stern fortsetzt, um wieder in's Freie zu gelangen — scheint nur soviel gewiß, daß es sich um eine unzählbare Mannigfaltigkeit von mehr oder minder flachen Curven handelt, die jedoch unter sich (wegen der regelmäßigen Periodicität der in's Spiel tretenden Factoren) ein bestimmt individualisirtes System von Bewegungen darstellen. Namentlich werden alle diese Curven, trotz ihrer Mannigfaltigkeit im Einzelnen eine generelle Uebereinstimmung um deswillen zeigen, weil die Umlenkung, die der Aether bei seinem Eintritt in den rotirenden Stern erfährt, immer in dem gleichen Zuge von Westen nach Osten erfolgt, er also gegen eine in allem Wechsel sich gleichbleibende Richtungstendenz sich zu wehren und gegen sie im Sinne seiner kosmischen Urrichtung sich zu behaupten hat.

Es ergiebt sich so ein in zweifacher Hinsicht constantes Verhältniß zwischen dem Sterne und den kosmischen Aetherströmen: Für die zwei antipolaren oder magnetischen war diese Constanz in der sich fortwährend gleich bleibenden Axenstellung der Erde begründet, für die vier seitlichen in der sich gleichbleibenden Richtung der Rotation. Beide Systeme von Bewegungen aber stehen, weil zugleich vorhanden, in steter Wechselwirkung, d. h. jeder Theil der Erde participirt sowohl an den polaren wie an den äquatorialen Aetherströmungen; und wie nach meinem Dafürhalten die ersteren die magnetischen Erscheinungen bedingen, so haben die letzteren die elektrischen zur Folge. Jeder Theil der Erdsubstanz wäre demnach als Object der rotirend sich durchbahnenden Aetheraction elektrisch, als Object (Durchzugsstelle) der zu jener verticalen, polaren Aetheraction magnetisch, und zwar das eine oder das andere in fortwährend wechselndem Grade. Die Forschung aber hätte eines theils zu ermitteln, unter welchen Umständen bald die eine bald die andere ätherische Function prä-

valirt, anderntheils, unter welchen Bedingungen magnetische Ursachen elektrische, oder elektrische Ursachen magnetische Erscheinungen zur Folge haben können.*) Wie schon früher erwähnt, dürfte hierbei die verschiedene Anordnung der letzten Theilchen der verschiedenen Substanzen eine wichtige Rolle spielen, welche bald mehr der einen bald mehr der anderen Influenz gemäß wäre (was nicht ausschließt, daß einzelne, ja vielleicht sehr viele Substanzen eine bilaterale, d. h. eine für beide Durchgangsweisen gleich günstige Prädisposition besitzen, magnetisch wie elektrisch gleich gute Leiter oder Heger sind). Wollte man sich hinsichtlich dieser so merkwürdig verschiedenen Prädispositionen in Vermuthungen ergehen, so ließe sich vielleicht im Betreff des Eisens die Annahme aufstellen, daß dasselbe, wenn rein, d. h. ohne Vermischung mit der im Stahl enthaltenen Kohle oder mit dem im Magneteisenstein enthaltenen Sauerstoff, am geschicktesten ist, in Hinsicht der magnetischen Influenz eine durchaus passive Rolle zu spielen, daß der Magneteisenstein sein so auffälliges magnetisches Patronat vielleicht ebensowohl seiner besonderen Durchsetzung mit Sauerstoff als einer dem magnetischen Meridian entsprechenden Lagerung verdankt (sodaß nur solche Eisenerze urmagnetisch wären, welche diese Bedingungen vereinigen); des Stahles so hervorragende Coërcitivkraft aber lediglich in der Kohle oder in seinem besonderen Mischungsverhältniß mit der Kohle ihren Grund habe, deren substantielle Individualität die antipolare Durchsetzung vielleicht ebenso erschwert, wie das Eisen im Stahl sie begünstigt, so daß beide Seiten der Action zum Ausdruck kommen können. Und wenn die Uebertragbarkeit magnetischer Differenz durch Bestreichen des Stahles mit dem Magneteisenstein noch in Dunkel gehüllt bleibt, so könnte doch gedacht werden, daß hier das Streichen in bestimmter Richtung, d. h. die Weise der Mittheilung die Mittheilung der Weise selbst wäre, indem es gerade die Richtung der

*) Gemäß den bahnbrechenden Ermittelungen Oersted's und mit Rücksicht auf die geistvollen Interpretationen Ampère's.

Aetherströme ist, deren Differenz übertragen*) werden soll. Dies ist nicht unfaßlicher (freilich aber auch nicht faßlicher), als die durch Reibung hervorgelockte Elektricitätsdifferenz: ist hier die Reciprocität der in einem Körper vorhandenen Ströme aus ihrer normalen Actualität aufzurütteln, warum sollte eine Reibung, die mit Vorsicht den Rückstrich vermeidet, die Aetheraction nicht im Sinne des geradlinigen Hierhin und Dorthin determiniren können?

Jedenfalls können alle diese Betrachtungen nur wieder dazu beitragen, die von mir behauptete principale Bedeutung des Begriffs der Richtung zu illustriren, dem Gedanken elementarer Urgerichtetheiten Eingang zu verschaffen. Der Magnetismus namentlich überführt uns durch den Augenschein von dem Vorhandensein eines Verhältnisses, welches nur als Richtungsdifferenz definirt und begriffen werden kann. Er ist nichts weiter als das Widerspiel eines constanten Richtungsgegensatzes; dieses Widerspiel meinen wir, wenn wir von Magnetismus sprechen.

Was sonst wäre uns an dem Verhalten der Magnetnadel auffällig, als ihr Streben, sich immer in dieselbe kosmische Lage zurückzuversetzen, obgleich es ihren beiden Spitzen a und b doch ganz gleichgültig sein sollte, welche von ihnen nach Norden gerichtet ist. Woher kommt es nun, daß, wie ich den Compaß auch wende, es immer die Spitze a ist, welche nach „Norden" weist, und wenn ich dieselbe Nadel auf der Südhälfte der Erde spielen lasse, es nur die Spitze b ist, welche nach „Süden" trachtet? Es nützt nichts zu sagen, „gleiche Pole stoßen sich ab" — „ungleiche ziehen sich an" — bevor nicht die Frage beantwortet ist, worin der Unterschied zwischen nördlichem und südlichem Pol bestehe.

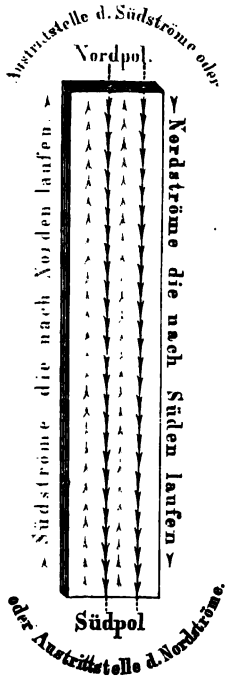
Die Antwort: „in dem constanten Verhältniß ihrer gegenseitigen Lage" — macht uns um nichts klüger, denn jetzt müssen wir, im Zirkel, wieder fragen: worin ist diese gegenseitige Lage

*) Oder — wie ich meine — durch Verstärkung ostensibel gemacht werden kann.

verschieden? Ist dann nur der Bescheid möglich: durch ihr Verhältniß zu der Richtung der beiden Ströme — so ist keine Rettung vor dem Zugeständniß, daß Nord- und Südpfeil eine nicht nur tellurische, sondern kosmische Bedeutung haben müssen.

An sich sind alle Richtungen gleichwerthig, denn jede Richtung ist ein Wohin, aber gerade das Wohin ist auch ihr einziger Unterschied, denn jedes Wohin ist ein anderes Wohin; d. h. Richtungen sind Bestimmtheiten, die nicht für einander vicariren können; in dieser negativen Aussage liegt ihre ganze Definition. Der Südpfeil kann nie zum Nordpfeil werden, und umgekehrt; gerade so wenig, wie ohne eine totale Weltrevolution die siderische Rotation von Westen nach Osten in die von Ost nach West umschlagen könnte. Nimmt man mit mir kosmische Aetherströme von absoluter Permanenz der Richtungen an und denkt sich die magnetische Erdachse conform der Richtung des einen kosmischen Doppelstroms, so wäre die absolute Verschiedenheit von Nord- und Südpol begriffen, denn der Nordpol wäre so lange es eine Erde geben wird, die Stelle, wo der Aetherstrom N nur ein-, der parallele Gegenstrom S nur austräte, der Südpol dagegen die Stelle, welche fortwährend gerade den Strom S aufnähme, den Strom N aber entließe.

Fig. 7.



Die nebenstehende Zeichnung, welche einen Magnetstab, als Repräsentanten dieses Verhältnisses, darstellt, macht letzteres dadurch anschaulicher, daß der eine der beiden Ströme roth der andere schwarz markirt ist*)

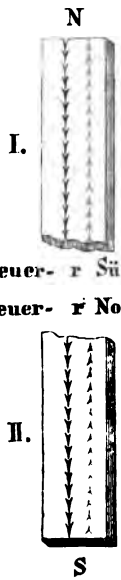
So einfach wie diese Vorstellung ist, so einfach und ungezwungen sind die Erklärungen, welche sich aus ihrer Anwendung auf die einzelnen magnetischen Probleme ergeben.

*) Statt der abgebildeten je zwei hat man sich natürlich die rothen wie die schwarzen Aethercolonnen in ungezählter Menge zu denken, in den späteren

So können wir z. B. ohne Weiteres verstehen, warum jedes Stück eines Magneten selbst wieder ein Magnet mit zwei Polen sein müsse: Denn wurde der magnetische Stab, so lange er ganz war, in entgegengesetzter Richtung durchströmt, so heißt dies schon, daß diese Action in jedem seiner Theile stattfindet; es ist deshalb nur natürlich, daß die Stücke, in die man ihn etwa zerschneidet, das alte Grundverhältniß der Stromrichtungen und damit die Differenz der Pole zeigen.

Figur 8, welche einen Magneten in die Stücke I und II zerbrochen darstellt, macht dieses ganz augenscheinlich: denn in dem Stücke I hat die Bruchfläche r zu dem alten Nordpol genau dieselbe Lage, wie früher der Südpol des ganzen Stabes, ist daher zu jenem alten Nordpol ein (neuer) Südpol; und in dem Stücke II hat die Bruchfläche r' genau dieselbe Lage zu dem alten Südpol des ganzen Stabes, wie der frühere Nordpol, ist deshalb zu jenem Südpol ein (neuer) Nordpol. Ein Blick auf die Ströme in jedem der Stücke vervollständigt diese Einsicht, denn das gegenseitige Verhältniß der Ströme in jedem Theilstücke ist genau das nämliche wie in dem Stabe vor seiner Zerlegung.

Fig. 8.



(Daß alle diese Verhältnisse dieselben bleiben ob ich nun den Magneten in zwei oder in beliebig viele Stücke theile, liegt auf der Hand).

Wir erkennen ferner hiermit, daß jedem der Bruchstücke seine besondere neue Mitte zukommen müsse. Denn damit ist nichts weiter gesagt, als daß bei Näherrückung der Polenden nothwendig auch die Stelle eine andere wird, wo beide Ströme von ihrem

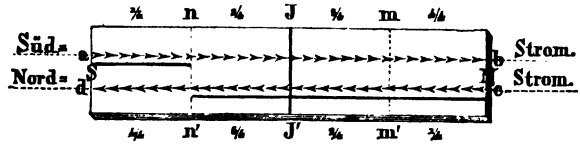
Figuren wird, der Einfachheit wegen, jeder Parallelstrom nur durch eine Colonne angedeutet werden.

resp. Eintritts- und Austrittspunkte gleich weit entfernt sind. Die „Indifferenz" dieser Mittelstellen aber ist mir keine Paralysirung der beiden entgegengesetzten Energieen, in dem Sinne, daß sie sich hier gegenseitig verfingen (was — wenn möglich in dem ganzen Stabe, also an jeder Stelle müßte stattfinden können), sondern diese Indifferenz genannte Wirkungslosigkeit in Bezug auf einen der Mitte genäherten magnetisch influenzirbaren Körper ist mir vielmehr eine Wirksamkeit gleichen Grades aber nach entgegengesetzter Richtung, sodaß aus diesem Grunde nach keiner Seite ein Ausschlag erfolgen kann, es also der Effect oder vielmehr die Wahrnehmbarkeit des Effectes ist, die in der Magnetmitte = 0 wird.

Damit stimmt dann auch, daß ein Körper, je nachdem man ihn mehr dem einem oder dem anderen Pole eines Magneten nähert, umsomehr entweder von dem Nord- oder von dem Südstrom influenzirt wird.

Der in Figur 9 gezeichnete Magnet sei durch die Linien nn', JJ' und mm' in 4 gleich große Felder getheilt, die Mittellinie JJ' durchschneide also den Indifferenz- oder vielmehr Aequivalenzpunkt der beiden Ströme, so repräsentirt in der Stelle nn' der Nordstrom cd, der hier schon drei Viertel seines Weges, nämlich von c bis n' zurükgelegt hat und seiner Austrittsstelle d nahe gekommen ist, eine dreimal so große Actionssumme, (Aethercolonne) als der Südstrom ab, der bei a eingetreten bei n erst ein Viertel seines Weges zurückgelegt hat; bei nn' ist also die Wirkung des Nordstroms dreimal so stark, als die des Südstroms. Gerade

Fig. 9.



das Umgekehrte findet bei der Selle mm' statt, denn hier prävalirt in derſelben Weiſe der Südſtrom vor dem Nordſtrom.

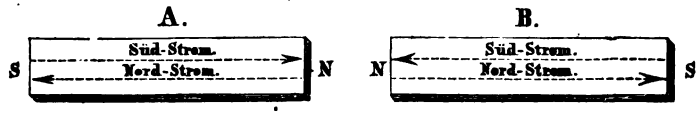
Würden wir nun die Linie nn' bis zu ad vorrücken, ſo leuchtet ein, daß hier (d. h. beim Südpole) die Energie des Nordſtroms ihr Maximum von $^4/_4$ oder 1 erreicht, während die des hier erſt eintretenden Südſtroms noch Null iſt; umgekehrt aber, wenn die Linie mm' mit bc, d. h. mit dem Nordpol, zuſammenfällt, hier der Südſtrom culminirt, während der Nordſtrom erſt eintritt.

Immer iſt alſo an einer beſtimmten Stelle des Magneten die Actionsſumme des einen Stromes um ſo größer, je kleiner die des andern iſt und wie dieſe Differenz an den Polen ihr Extrem erreicht, wird ſie nach der Mitte des Magneten kleiner und kleiner, bis ſie in dieſer ſelbſt durch die Aequivalenz der Ströme momentan zu Null wird.

Unter den ſo gewonnenen Geſichtspunkten erſcheint nun auch das Factum der „Anziehung" ungleichnamiger und der „Abſtoßung" gleichnamiger Pole ſeiner Räthſelhaftigkeit entkleidet; denn dieſe Thatſache — weit entfernt die Affinität entgegengeſetzt laufender Aetherſtröme zu bedeuten — beweiſt vielmehr, daß es die gleichnamigen Ströme ſind, die ſich vereinigen wollen und damit den Schein der Anziehung zur Folge haben, die ungleichnamigen dagegen dies nicht können, weil ſie ja nach entgegengeſetzter Richtung ſtreben, wodurch dann der Schein der Abſtoßung entſteht.

Denken wir uns zwei Magnete, A und B mit ihren gleichnamigen Polen, z. B., wie in Fig. 10, mit ihren Nordpolen gegeneinander geſtellt,

Fig. 10.



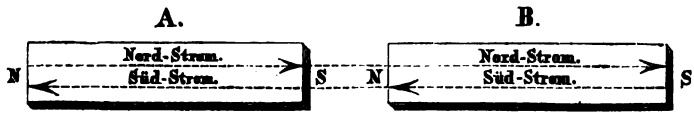
ſo ſind conforme Läufe durch Umkehrung gegen einander gerichtet: die beiten Südſtröme ſtehen einander oppoſitionell gegen-

über, die beiden Nordströme erscheinen von einander weggewendet. Die Richtungen jener wie dieser negiren sich also gegenseitig, perhorresciren oder desavouiren einander. Wie sollte es unter diesen Umständen zu einer Adhäsion zwischen A und B kommen können? Die Südströme würden bei'm Contact wie zwei Feinde auf einander, die Nordströme, wenn in ihrer Richtung verlängert, nie zusammentreffen. Vereinigung ist hier unmöglich. Zu derselben Einsicht führen auch andere Betrachtungsweisen: Würde z. B. gesagt, das Aufeinandertreffen der Südströme bei ihrer Verlängerung könne wie bei diametral gegenläufigen Atomen (siehe Seite 75) jenen Aneinanderdrang zur Folge haben, der eben Festhaltung sei, so könnte es doch (abgesehen davon, daß oppositionelle Atomcolonnen sich keineswegs so verhalten müssen, wie Einzelatome) zu einem Verband um deswillen nicht kommen, weil die beiden Nordströme, indem sie nach links und rechts von einander eilen, jener affirmativ gedachten Tendenz der Südströme die Waage halten würden; d. h. es wäre bei dieser Auffassung als Resultat der Annäherung gleicher Magnetpole wohl Indifferenz oder Neutralität, nicht aber jene Fluchtbewegung begreiflich, welche wir an einer Magnetnadel wahrnehmen, deren einem Pole ein gleichnamiger genähert wird. Diese Fluchtbewegung, als das eigentliche das Problem der Abstoßung repräsentirende Phänomen, ist nur zu verstehen, wenn man sich vergegenwärtigt, daß bei der Zusammenbringung zweier Magnete mit ihren gleichen Polen nothwendig den Strömen des einen oder des anderen der Zwang der Umkehrung angethan wird. Einer der beiden Magnete steht offenbar so, wie die Ströme in ihm nicht stehen oder fließen wollen. Sei dies bei unserer Figur z. B. der Magnet B, so hätten wir zu denken, daß dessen nach links gewendeter Südstrom eigentlich Tendenz nach rechts, der nach rechts stehende Nordstrom eigentlich die Tendenz nach links habe, beide also ihrer wahren Richtung entfremdet, aber von dem Drange beseelt wären, dieselbe wiederzugewinnen.

Aus diesem Gesichtspunkte müssen wir sagen: der Südstrom

in B ist zwar auf den Südstrom in A hingerichtet, aber er will gar nicht zu ihm hin, und der Nordstrom in B ist zwar von dem in A weggerichtet, aber er will gar nicht von ihm weg. — „Hätten wir die Macht, den Körper, in dem wir stecken, zu drehen, um die uns gemäße Weise wieder anzunehmen, so thäten wir es" — sagt sowohl der Süd- wie der Nordstrom in B. Ist nun B leicht und beweglich, so erfolgt die Rehabilitirung der Stromrichtungen; ist dies nicht der Fall, so liegen beide Magnete im Scheintode der Indifferenz an einander.

Fig. 11.

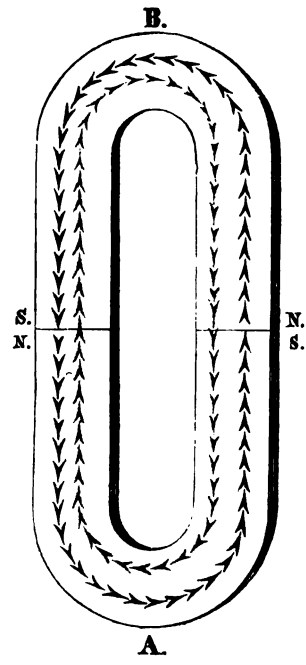


Betrachten wir dagegen (Fig. 11) zwei mit ihren ungleichnamigen Polen einander zugewendete Magnete: Hier will der Südstrom von B in derselben Richtung laufen wie der Südström von A und der Nordstrom von A in derselben Richtung wie der Nordstrom von B; d. h. die eine Hälfte von A strebt ebenso zu der einen Hälfte von B, wie die andere Hälfte von B zu der anderen Hälfte von A. Was Wunder, wenn bei so völligem beiderseitigen Entgegenkommen in der Vereinigung der Magnete jene innige Adhäsion zu Tage tritt, die wir Anziehung nennen und die den Anspruch als eine besondere Kraft zu gelten, um so mehr zu haben scheint als die Trennung solches Verbandes eine Kraft erfordert, welche, wie man weiß, bei Elektromagneten dem Gewichte von mehren tausend Pfunden gleichkommen kann.

Aber ich meine, daß dieser — Anziehung genannnte — Widerstand welchen zwei verbundene Magnete Trennungsversuchen entgegensetzen, nichts weiter ist als die der Richtung meines Zerrens conträre Energie der Aetherströme, die ihren Zusammenhang retablirt haben. Dies wird besonders anschaulich, wenn, (wie in

Fig. 12) die mit ihren ungleichnamigen Polen in Contact gesetzten Magnete hufeisenförmig umgebogen sind. Will ich A und B von einander reißen, so sehe ich, daß ich es mit dem Widerstande einer doppelten Kette zu thun habe, deren Glieder sich an den Contactstellen verbanden, so daß, an welchen zweien der zur Vereinigung gelangten Schenkel ich in der Richtung nach A und nach B hin auch zerre, in jedem Schenkel eine meinem Zuge entgegenwirkende Stromenergie sich geltend macht.

Fig. 12.



Was endlich das bei der Annäherung ungleichnamiger Pole auftretende Phänomen betrifft, daß der kleinere Magnet, wenn frei beweglich, sich dem größeren nähert, so hat es damit dieselbe Bewandtniß wie mit der früher betrachteten Fluchtbewegung. Wie dort die auf Rückgewinnung ihrer wahren Lage gerichtete Tendenz der Ströme den beweglichen von zwei Magneten mit herumriß, so wird bei Annäherung homogener Ströme die ätherische Action ihren Träger mit vorreißen, wenn die Gegenwirkung seiner Schwere durch freie Aufhängung oder Punktbalance aufgehoben ist; während der größere Magnet, in welchem die Masse das Uebergewicht über die in ihr waltende Vordrangsenergie hat, an seinem Orte resp. in der Stellung bleibt, in der er, etwa mit der Hand, gehalten wurde.

Unter den zur Erklärung der magnetischen Erscheinungen aufgestellten Hypothesen sind es hauptsächlich die Theorieen von Coulomb und Ampère, welche unser Interesse verdienen.

Nach Coulomb hätte man sich die antipolaren Ströme im Eisen an dessen kleinsten Theilen gewissermaßen durch Verfangung

neutralisirt zu denken, die Entfesselung der differenten Action aber als abhängig von dem Einflusse eines activen Magneten, der die Lage der kleinsten Theile und damit die Ströme umkehre. Das Eisen soll mithin aus lauter Molecularmagneten bestehen, die für gewöhnlich mit ihren ungleichnamigen Polen, also unter dem Banne gegenseitiger Festhaltung an einander ruhten, durch einen Differentialmagneten aber aus diesem Zustande aufgerüttelt würden.

Auch Coulomb nimmt also zwei antipolare Ströme oder „Flüssigkeiten" an (wie und woher sie in die Körper kommen, sagt er nicht); aber dieselben sollen an den kleinsten Theilchen des Eisens haften oder in jedem kleinsten Theilchen in gleichen Mengen verbunden sein.*) Es ist gleich schwierig, sich von diesem „Haften" der zwei heterogenen Fluida an jedem Molecüle eine Vorstellung zu bilden, wie von der Weise in welcher der herangebrachte Magnet die blitzschnelle Umlenkung der Molecüle bewirke und so die latente Differenz der Stromenergieen ostensibel mache.

Ist es nicht einfacher, die Ströme in die Molecularzwischenräume zu verlegen und anstatt bei Hinzubringung eines Magneten zum Eisen dessen sämmtliche Molecüle das Wunder einer vollständigen Umdrehung vollbringen zu lassen, sich das Eisen als völlig indifferent oder passiv zu denken, und anzunehmen, daß die antipolare Doppelströmung des Magneten sich durch das Eisen fortsetzt, womit dann für dieses auf die Dauer des Stromdurchgangs, d. h. so lange seine Berührung mit dem Magneten währt, Antipolarität entsteht? Das Eisen wäre so an sich nur potentiell magnetisch, aber fähig in jedem Augenblicke es actualiter zu werden.

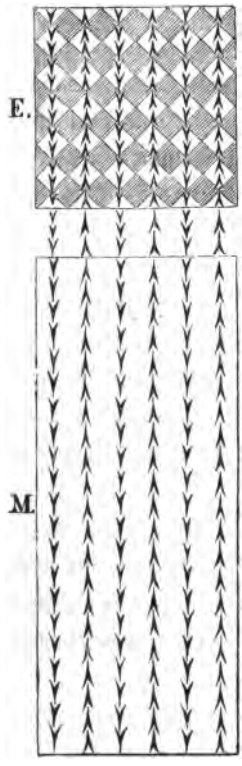
Dies ist nicht unvereinbar mit meiner Ansicht, nach welcher alle Substanzen (obwohl jede in der durch ihre individuelle Molecularbeschaffenheit bedingten Weise), also auch das Eisen, fortwährend Aetherdurchströmungen erleiden; denn die dem letzteren von mir

*) Nach dieser Auffassung müßte also in den Molecülen selbst eine zwiespältige Tendenz stecken.

zugeschriebene Passivität verstehe ich nur dahin, daß es die besondere Fähigkeit besitze, vorrübergehend einen Ueberschuß von antipolarer Actualität aufzunehmen und zum Ausdruck zu bringen, welche Fähigkeit sich im Stahl sogar zu einer dauernden Conservirung der potenzirten Differenz steigert.

Das Verhalten der ungeheuren Mehrzahl von Substanzen aber, welche weder das Receptionsvermögen des Eisens, noch weniger die Coërcitivkraft des Stahles zeigen, vielmehr jene ablehnende Rolle spielen, welche die Diamagnetica charakterisirt, würde, wie schon früher erwähnt, durch die Annahme verständlich werden, daß die meisten Körper in ihrem gewöhnlichen Aggregatzustande nur bis zu einem bestimmten Grade fähig sind, Aether aufzunehmen oder durchzulassen, dessen Menge genau derjenigen entspricht, welche sie an ihre Nachbarschaft abgeben, sodaß im Allgemeinen ein Zustand magnetischer Ausgeglichenheit oder Sattheit herrschte, der nicht alterirt werden kann.

Fig. 13.



Dieser bestimmte Grad von Aufnahmefähigkeit und das damit Hand in Hand gehende Gleichgewichtsverhältniß zwischen Einnahme und Ausgabe wäre sonach die Regel, das Verhalten von Eisen und Stahl die Ausnahme. Der exceptionelle Charakter dieser beiden Substanzen müßte dann gänzlich auf Rechnung ihrer Molecularstructur kommen. Dächte man sich z. B. diese Structur beim Eisen wie in E nebenstehenden Zeichnung (in der die schattirten Carré's die Molecüle, die weiß gelassenen deren Zwischenräume darstellen sollen), so würde für gewöhnlich jenes von mir supponirte Athmen der Molecüle stattfinden, welches die Contactstellen der schattirten

Carré's nur um ein Weniges trennt, und sie gleich darauf wieder zusammenführt, d. h. im normalen Zustande des Eisens wäre die in demselben befindliche und vordringende Aethermenge nur gerade hinreichend, jene innere Arbeit zu verrichten, vermöchte aber nicht es zur Continuität des Stromes zu bringen, da der sich fortwährend erneuernde Zusammenschluß der Molecüle dem entgegenwirkt. Die Vordrangsenergie der Aethercolonnen und die Intensität, mit der die Molecüle ihre Lage zurückgewännen, ständen im ausgeglichenen Verhältniß. Brächte man nun an ein solches Stück Eisen einen Magneten (M in unserer Zeichnung,) gleichviel mit welchem seiner Pole, so würde der aus demselben aus- und in das Eisen übertretende Strom sich mit dem ihm entsprechenden, d. h. gleich gerichteten im Eisen verbinden, ihn verstärken, und dieser verstärkte Strom würde nunmehr im Stande sein, die in seiner Richtung gelegenen Contactstellen der Molecüle energischer zu durchbrechen d. h. diese letzteren weiter von einander zu trennen, als früher, und ihnen die Möglichkeit benehmen, während der Dauer seiner Uebermacht ihren Zusammenhang zu retabliren. Es würden sich also für die Aetherdurchgänge freie Bahnen bilden, die den Durchschuß erlauben, aber, wie schon früher erwähnt, nur auf so lange, als der Energiezuwachs dauert. In dem Augenblicke, wo mit Entfernung des Magneten das surplus aufhörte, träte die normale Molecularbewegung wieder ein und das Phänomen der Differentialaction verschwände.

Die solchergestalt im Eisen hervorgerufenen magnetischen Erscheinungen werden bei Heranbringung eines geraden Magnetstabes nur schwach sein, da in diesem Falle nur die eine ätherische Colonnenreihe im Eisen bis zum Strome verstärkt wird; ist dagegen der Magnet hufeisenförmig umgebogen, so tritt sowohl ein Süd- wie ein Nordstrom in das Eisen über und die Erscheinungen der Adhärenz werden mit gesteigerter Energie auftreten, analog denen, welche bei Fig. 12 zur Besprechung gelangten.

Aus einer nach Weise unserer Zeichnung gedachten Anordnung der Molecüle im Eisen würde ferner verständlich sein, warum

die potenzirte Strömung durch daſſelbe ihren Weg findet, wo auch die Berührung mit dem Magneten erfolge; denn dächten wir uns die dargeſtellte Fläche E als Würfel, ſo würde das Ergebniß daſſelbe ſein, an welche von deſſen ſechs Seiten man den Magneten auch heranbrächte.

Bei'm Stahl könnte die Anordnung der gemiſchten Eiſen- und Kohlemolecüle vielleicht ſo zu denken ſein, daß hier durch jede Lockerung einer Molecularcontactſtelle eine correſpondirende (wie ein Ventil) ſich ſchlöſſe, und umgekehrt, ſodaß die Differenz ſich durch ſich ſelbſt und um ſo beſſer erhielte, je mehr ſie in Anſpruch genommen wird.

Bei einem ſo beſchaffenen Körper wäre dann auch begreiflich, daß er des Ueberſchuſſes, zu deſſen Aufnahme er durch ſeine beſondere moleculare Beſchaffenheit befähigt iſt, gerade um der von mir angenommenen Regel willen nicht ledig werden kann, nach welcher ein Körper nur ſoviel Aether antipolariſch von ſich giebt, als ihm aus der allgemeinen Quelle fortwährend wieder zufließt, mithin das aus der Extraquelle (Beſtreichen mit dem Magneteiſenſtein) ſtammende surplus intact verbleibt; und man weiß, daß dem Stahl ſein Extramagnetismus nur durch ſtarke Erhitzung genommen werden kann.

Jedenfalls drängt ſich uns die Einſicht auf, daß wir es mit einem Ausnahmezuſtand zu thun haben, wo die magnetiſche Differenz wahrnehmbar wird, daß dieſelbe nur auftritt, wenn das bilaterale Verhältniß der beiden Ströme ſich potenzirt, d. h. jenen Poſitiv überſchreitet, welcher den Körpern im Allgemeinen eigen iſt, und der — weil er nur gerade hinreicht das Contactverhältniß der Molecüle zu alteriren — der Wahrnehmung entgeht.

Um die zweite der zur Erklärung des Magnetismus aufgeſtellten Theorieen, die in allgemeiner Gunſt ſtehende Ampère's, würdigen zu können, müſſen wir jetzt die elektriſchen Erſcheinungen in Mitbetrachtung ziehen; denn es handelt ſich um die Frage, ob die magnetiſchen Erſcheinungen ſich gänzlich — wie Ampère will —

auf elektrische Action zurückführen lassen, einer specifischen Bedeutung also ermangeln.

b. Elektricität.

Nachdem Oersted den Zusammenhang und die Wechselwirkung zwischen Magnetismus und Electricität dargethan und gezeigt hatte, daß im Eisen durch Einfluß des galvanischen Stromes dieselbe antipolare Differenz (ja, wie man später fand, in noch viel höherem Grade) hervorgerufen werden könne, als durch einen Magneten, sprach bald darauf Ampère den Satz aus, daß alle magnetischen Erscheinungen völlig erklärbar seien, wenn man anstatt zweier in gleicher Menge in jedem kleinsten Theilchen enthaltenen heterogenen Flüssigkeiten, eine Umkreisung der Eisenmolecüle durch einen elektrischen Strom annehme und zwar in Ebenen, welche die dem supponirten Doppelstrom im Magneten entsprechende Ebene rechtwinklig schneiden.

Man kann, wie wir, den ersten Theil dieses Satzes, d. h. die Verurtheilung der Idee Coulomb's unterschreiben, ja die Unwahrscheinlichkeit solcher Umkreisung auf sich beruhen lassend, den ganzen Satz billigen, ohne deshalb zuzugeben, daß der Schluß erlaubt sei, als müsse, wo Magnetismus auftritt, allemal Elektricität die Ursache sein.

Der Wunsch, den Magnetismus als besondere Kraft zu eliminiren und so einer einheitlicheren Erfassung des Kraftbegriffes um einen Schritt näher zu kommen, erklärt die Bereitwilligkeit, mit der dieser Schluß gezogen wurde. Wem aber, wie uns, von vornherein die Kraft die Einheit ist, der nimmt keinen Anstoß an der Menge ihrer möglichen Aeußerungsweisen, denn er sieht in ihnen nicht besondere Kräfte; wohl aber schließt er auf das Vorhandensein verschiedener Bedingungen, wenn unter ungleichen Umständen scheinbar gleiche Erscheinungen auftreten, und gerade diese Bedingungen erhalten nunmehr selber die Wichtigkeit verschiedener Ursachen und sind sorgfältig zu vergleichen.

Wir haben uns deshalb klar zu machen, welcher charakteristische Unterschied zwischen Magnetismus und Elektricität selbst

dann bestehen bleibt, wenn es möglich ist, die Erscheinungen des ersteren durch den elektrischen Strom hervorzurufen.

Nach unserer Auffassung gehören zu den sechs reciproken Aetherströmen zwei zur Achse, vier zur Rotationsebene des Sternes; die ersteren sollten die speciell magnetischen, die letzteren die speciell elektrischen Vorgänge veranlassen. Hiernach ergäbe sich von vornherein der Unterschied, daß der Magnetismus der Ausdruck nur *eines* Stromgegensatzes, also durch einfache *Polarität* erschöpft ist, die Elektricität aber zwei Stromgegensätzen entspricht, deren Glieder *transversal* agiren; oder der Magnetismus ist dieser Ansicht zufolge eine *Longitudinal-*, die Elektricität eine *Kreuzungsaction*. Aus dem angenommenen Stellungsverhältniß der sechs Ströme ergiebt sich ferner, daß sich beide Actionen in Ebenen vollziehen, welche einander rechtwinklig schneiden, sodaß die magnetische Strömung zu den sich kreuzenden elektrischen Strömen selbst wieder den Charakter einer Kreuzungsaction hat*), und zwar in einer zu den Ebenen jener verticalen Richtung, oder im Sinne der dritten Raumdimension.

Doch dies hat für uns erst in zweiter Linie Interesse; der wichtigste Unterschied bleibt der, daß der Magnetismus *einen* Gegensatz repäsentirt, die Elektricität deren zwei, die aber als sich durchkreuzend ein Bild der Ausgeglichenheit darstellen. Das Wesen der *magnetischen* Action darf danach geradezu als *Differenz*, das der *elektrischen* als *Ausgleichung* bezeichnet werden; jene ist durch nichts zu heben, diese durch nichts dauernd zu entzweien. Denn es ist ebenso unmöglich, einen gegenseitigen Parallelismus zur Verfangung zu bringen, wie den Durchschuß transversaler Ströme zu verhindern.

Das eine wie das andere gelingt nur künstlich und scheinbar: wo wir eine magnetische Differenz auszugleichen suchen, müssen wir

*) Für den Weltraum ist es natürlich irrelevant, welche von den drei kosmischen Gegenströmen man als die transversal zusammengehörigen, und welchen man als den verticalen denkt. Der Unterschied wird erst ein bestimmter für den Stern.

(siehe Figur 12) eine zweite heranbringen; und wenn wir die elektrische Ausgeglichenheit aufheben wollen, bringen wir es wohl zu einer vorübergehenden Isolirung der differenten Factoren, bald aber belehrt uns eine übermächtige Reaction, daß wir versuchten, was unmöglich ist, daß in dem Maaße wie die Transition aufgehalten wurde, die Energie sich summirte und spielend und mit einem Schlage das aufgethürmte Hinderniß beseitigt. Deshalb nehmen wir von elektrischer Action in der Natur nur dann etwas wahr, wenn eine solche Correctur zu vollziehen ist; alle elektrische „Spannung" findet ein jähes Ende. Damit stimmt denn auch, daß in keiner Substanz die elektrische Differenz permanent werden kann, wie die magnetische im Stahl, sondern daß die Entzweiung von Fall zu Fall geschaffen, Elektricität „erregt" werden muß, um ihre doppelseitige Natur zu offenbaren. An und für sich ist der Zustand der Substanzen also ein aufregungsloser, in Hinsicht der Elektricität neutraler, weil die beiden Transversalströme in ihrem gegenseitigen Durchschuß kein antagonistisches Verhältniß darstellen. Abnormität kann erst eintreten, wenn einem Körper entweder seine — oder + Elektricität entzogen oder nur eine von beiden quantitativ erhöht wird. Solch' künstlich geschaffenes Mißverhältniß führt dann entweder zu einer gewaltsamen Entladung des Ueberschusses nach außen, oder, wenn die Differenz, wie beim galvanischen Proceß, unterhalten wird, zu einer Zersetzung der Leitungsflüssigkeit, durch welche die entgegengesetzten Elektricitäten ihren Weg nehmen.

Wenn wir die Anläße näher in's Auge fassen, welche den neutral-elektrischen Zustand einer Substanz zu differenziren vermögen, nämlich Reibung, Berührung*) und Erwärmung, so finden wir, daß sie verschiedene Modi derselben Leistung sind: einen Molecularcomplex in seinem Aggregatzustande ungleich zu irritiren: bei der Reibung ist es die geriebene Stelle, deren Molecüle und der Aether zwischen ihnen aus ihrem normalen Actualitätsverhältniß

*) heterogener Substanzen.

aufgerüttelt werden, während die anderen Partieen der Subſtanz unbehelligt bleiben; in der Volta'ſchen Säule wird die eine Seite der Zinkplatte mit einem Körper von entgegengeſetzter elektriſcher Empfänglichkeit (der Kupferplatte), auf der anderen mit einer Flüſſigkeit (denn die mit ihr durchfeuchtete Zeug- oder Filzſcheibe figurirt bloß als deren Träger) in Berührung gebracht; auf jede ſeiner Außenflächen alſo andersartig disaggregirend eingewirkt; und bei der Thermoelektricität wird durch Erwärmung der einen Zuſammenlöthungsſtelle in welcher z. B. ein Wismuth- mit einem Antimonſtreifen verbunden ſind, deren eines Ende durch Wärme irritirt, das andere nicht.

Die charakteriſtiſche Bedingung für das Zuſtandekommen elektriſcher Differenz iſt alſo die durch eine partielle Disaggregirung hervorgerufene ungleiche Vertheilung der ätheriſchen Factoren. Und da jede Subſtanz von anderen begrenzt oder umgeben iſt, in deren Summe ſie ſelber wieder die Stelle eines Theiles ſpielt, ſo kann es nicht fehlen, daß die irgendwo ausgebrochene Störung ſich auf die Nachbargebiete fortpflanzt, Stockungen in dem (ſo zu ſagen internationalen) Verkehr der Aetherſtröme veranlaßt und je nach der Größe des Irritationsherdes größere oder kleinere Nachbargebiete in Mitleidenſchaft zieht, wovon die durch ihren Umfang ausgezeichneten meteorologiſch-elektriſchen Vorgänge*) das hervorragendſte Beiſpiel ſind.

Ferner zeigt ſich, daß der elektriſche Effekt verſchieden ausfällt, je nach der Subſtanz, welche und mit welcher ſie gerieben, in Berührung geſetzt oder, verbunden mit ihr, partiell erwärmt wird; dann, daß die einen auf dieſen, die anderen auf jenen Eingriffsmodus reagiren. Daraus iſt zu ſchließen, daß ihre verſchiedene moleculare Natur den Grund zu dieſen Abweichungen enthalten müſſe,

*) Die Detonationen bei Gewittern erkläre ich mir aus Knallgasentzündungen, indem ganze Partieen der wolkigen Waſſerdünſte chemiſch zerſetzt und dann durch Blitze wieder vereinigt werden können, womit ſowohl die ſo rapid in's Ungeheure wachſende Ausdehnung der Gewitterwolken, als auch die auf heftige Donnerſchläge ſo erſichtliche Zunahme der herabſtürzenden Waſſermenge ſtimmen würde.

und daß die moleculare Individualität einer Substanz mit einer ganz bestimmten Aethercapacität Hand in Hand gehe sowohl in quantitativer Hinsicht als namentlich auch in dem Sinne, daß je nach der Eigenartigkeit seines Grundgefüges der eine Körper vorzugsweise dieser oder jener Weise der Aetherdurchfluthung, der nur longitudinal gegenläufigen magnetischen oder der gekreuzt doppelläufigen elektrischen, und in Hinsicht dieser letzteren wieder dem einen oder dem anderen Strome leichter permeabel*) sei.

Diese als zur Grundnatur der einzelnen Substanzen gehörig zu denkende specielle Prädisposition für die eine oder andere Weise der Aetherdurchfahrung, die uns schon beim Magnetismus beschäftigte, schließt nicht aus, daß es Substanzen geben könne, die vermöge einer exquisiten Regelmäßigkeit ihrer Grundstructur und der den Contactstellen ihrer Molecüle entsprechenden Bahnreihen eine für Aethercolonnen der verschiedensten Richtung gleiche Durchgangsfähigkeit besitzen; und es ist wieder das Eisen, welches auch bei der Elektricität durch seine Passivität hervorragt, wenn auch nicht so exceptionell wie beim Magnetismus, da es sein Leitungsvermögen mit gewichtigen Concurrenten theilt, von Silber und Kupfer darin sogar übertroffen wird.

Daß die meisten Substanzen aber vorwiegend nach einer ihrer Raumdimensionen penetrabel sind (wofür auch die Blätterdurchgänge der Krystalle eine, obwohl rohe, Analogie darbieten), läßt sich so erklären, daß der Aether, weil er geradlinig und in Parallelstrahlen vordringt, nur solche Contactstellen von Molecülen durchbrechen kann, welche in der Richtung seines Laufes liegen, daß er also überall da nicht weiter kann, wo Lücken derartig mit Volltheilen wechseln, daß ihm die letzteren den Weg verlegen**).

*) Woraus zugleich folgen würde, daß jede Substanz denjenigen Aetherstrom am leichtesten abgiebt und verliert, den sie am willigsten aufnimmt; (welches Verhältniß in Hinsicht der den verschiedenen Farben entsprechenden Aetherstrahlen erwiesen ist.)

**) Mit dieser Annahme gewinnt man zugleich eine sehr befriedigende Erläuterung der eigenthümlichen Thatsache, daß Substanzen, die in Hinsicht ihres specifischen Gewichtes, d. h. in Hinsicht auf absolute Dichtigkeit gegen andere

Gerade der Fall einer solchen Gruppirung dürfte aber der häufigere sein oder vielmehr, es ist anzunehmen, daß von den Richtungen in welchen man Systeme von parallelen Ebenen durch einen chemisch homegenen Molecularverband gelegt denken kann, vorzugsweise eine mit den durch die Contactstellen der Molecüle gebildeten Bahnreihen zusammenfällt, die anderen nur annähernd oder gar nicht.

Nehmen wir dies an, und ich wüßte nicht, was dem entgegenstehen sollte, so würden die Substanzen, welche negativ elektrisch heißen, vorzugsweise dem Transversalstrom A, die positiv elektrischen dem Transversalstrom B permeabel sein*), in dem ersteren B, in dem letzteren A zwar nicht unvertreten aber schwächer vertreten sein, d. h. weniger leicht hinein- und hinausbringen. Die magnetische Durchfahrbarkeit aber entspräche dem zu A und B verticalen Doppelstrome M. Da nun alle drei Ströme zwar in Hinsicht auf ihre kosmische Urrichtung verschieden sind, an sich aber jeder eine bilaterale Action darstellt, die der der anderen, vermöge ihrer gleichen Grundnatur ebenbürtig ist, so wird es begreiflich, daß durch Zusammenordnung von A-stromlich und B-stromlich durchfahrenen Gliedern ein zusammenhängender Doppelstrom erzeugt werden kann, der nicht nur dieselben Erscheinungen zu Wege bringt wie der einfach antipolare, magnetische, sondern sogar in gesteigertem Grade.

Trotzdem würde es ungenau sein, einen Elektromagneten für identisch mit einem gewöhnlichen Magneten zu erklären, weil sein Elektromagnetismus eine künstlich hergestellte Longitudinalgegenströmung ist, der in Wahrheit zwei transversale Doppelströme

zurückstehen, trotzdem für den Aether die schwerer durchdringbaren sein können; wie z. B. das Glas zeigt, welches, obwohl seine Theile viel weniger dicht stehen müssen als die des Stahls, der Aetherdurchfluthung und ihrer Wirkung, der Ausdehnung, weniger unterliegt als dieser. (Stahl dehnt sich bei einer Wärmezufuhr von 100°C. um einen Längenbruchtheil = $1/807$, Glas nur um $1/1147$.)

*) Der Einwurf, daß je nach der momentanen Lage einer Substanz im Raume sich dieses Capacitätsverhältniß ändern, ja umkehren müsse, ist irrelevant, da das Gegenseitigkeitsverhältniß immer dasselbe bleibt; ob nun das B ein A oder das A ein B wird.

zu Grunde liegen. Er repräsentirt demnach ein Kunstproduct, welches Galvanet heißen könnte.

Die Ablenkung der Magnetnadel im Multiplicator aber hätte den Sinn, daß sie, die bereits Trägerin des wahren magnetischen Doppelstromes ist, keinen weiteren Gegensatz aufzunehmen vermag und sich deshalb bald mit ihrer einen, bald mit ihrer anderen Spitze zur Seite wendet, weil jede Spitze mit dem aus ihr austretenden Strome einem conträren aus dem Multiplicatordrahte begegnet, gegen den sie sich ablehnend verhält, wobei die Ablenkung derselben Spitze natürlich in entgegengesetzter Richtung (einmal nach links, das andere mal nach rechts) erfolgen muß, je nachdem der ihrer Normalrichtung widersprechende Strom sie von der einen oder von der anderen Seite trifft. Die Ablenkung selbst aber würde sogar volle 90° betragen müssen, wenn nicht jede Spitze der Nadel neben dem ihr begegnenden Aversionalstrome zugleich auf einen in der Fortsetzung ihrer Richtung laufenden Strom im Drahte stieße, zu dem sie sich sympathisch verhält.

Dem Eisen aber kann es vermöge seiner von uns präsumirten Passivität hinsichtlich aller Aetherdurchfahrung gleichviel sein, ob die gegenläufige Action, die, so lange sie in ihm stattfindet und ihm Pole giebt, Magnetismus genannt wird, dieser oder jener kosmischen Quelle entstammt; es öffnet immer willig seine Porenbahnen.

Der Unterschied zwischen elektrischer und magnetischer Stromaction wird also durch die Möglichkeit, daß dieselben im Eisen einander vertreten können, keineswegs annullirt, da die Ablenkung der in den Bereich elektrischer Strömungen gebrachten Magnetnadel das Factum eines principiellen Unterschiedes aufs Klarste constatirt. Dieser principielle Unterschied ist aber die Unwandelbarkeit der Sonderrichtung, die die magnetische Gegenströmung für sich betrachtet zu der elektrischen Transversalströmung hat. Die beiden Factoren der letzteren durchkreuzen sich stets in derselben Ebene oder in unter sich parallelen die Erde äquatorial schneidenden Ebenen, während die magnetische Strömung alle diese Ebenen vertical kreuzt, d. h. in Ebenen, die die Erde axial oder

meridianiſch ſchneiden. Dieſer Gegenſatz bleibt alſo der eigentliche Naturtypus beider Actionen, deſſen Unverſchmelzbarkeit ihren eclatanteſten Beweis in der Thatſache findet, daß die Ebene eines ſich ſelbſt überlaſſenen Multiplicatorgewindes ſich ſtets rechtwinklig auf die Richtung des magnetiſchen Meridianes ſtellt.

Dieſen abſoluten Gegenſatz vermag die Ampère'ſche Auffaſſung nicht wegzubringen; ſie kann nur zu zeigen verſuchen, daß in einem Stücke Eiſen antipolariſch ſich äußernde Stromwirkſamkeit denkbar bleibe, wenn man ſtatt der Coulomb'ſchen Molecularmagnete ſich die einzelnen Molecüle des Eiſens von elektriſchen Strömungen umkreiſt denkt und zwar in zu jenen ſenkrechten Ebenen. Dieſes „Umkreiſtwerden" der einzelnen Molecüle aber erſcheint als eine ſehr gekünſtelte Vorſtellung, die unnöthig wird, wenn man mit mir die Action des Aethers ſich in Colonnen vollziehend denkt, welche die Porenbahnen zwiſchen den Molecülen durchfahren.

Wenn wir jetzt auf die Frage zurückkommen, warum die partielle Irritation des Aggregatzuſtandes einer Subſtanz eine elektriſche Differenzirung bewirke, ſo kann nur angenommen werden, daß an der durch Reibungswärme oder direkte Wärmezufuhr irritirten Stelle eine Lockerung des Molecularcontactes zu Stande kommt (wie nicht minder, wenn auch in anderer Weiſe, beim Eintauchen von Metallen in Säuren oder Salzlöſungen), welche den nach dieſer Seite vordringenden Aethercolonnen den Austritt oder wenigſtens ein Vorſchießen bis zur Grenze des Körpers erlaubt, wobei die andere Transverſalſtrömung in der Subſtanz intact verbleibt. Tritt dabei der zu Grenze gelockte Strom wirklich in die Umgebung über, ſo erſcheint die Subſtanz nur noch einſeitig (+ oder —) elektriſch, denn der andere Factor iſt entwichen. Von der materiellen Natur der Umgebung aber wird es abhängen, ob die Trennuug leicht oder ſchwer von Statten geht, da der Nachbarkörper den ihm plötzlich aufgedrungenen Gaſt abweiſen oder willkommen heißen kann. Von der atmoſphäriſchen Luft, welche in den meiſten Fällen das Actorium des Vorgangs, das umgebende

Medium ist, wissen wir, daß dieselbe sich gegen elektrische Zuschüsse sträubt, weil sie wahrscheinlich an sich schon Trägerin der relativ größten Menge ätherischer Actualität ist, die Strömungen in ihr zu einer constanten Ausgeglichenheit gelangt sind, weshalb sie selbst erst durch Verschwisterung mit einer Substanz von größerer Dichtigkeit (wie Wasserdunst) ungleich disaggregirt sein muß, um ein guter Leiter zu werden (woraus sich auch die Schwierigkeit erklärt, die elektrischen Differenzerscheinungen darthuenden Experimente in sehr gefüllten Auditorien mit gutem Erfolge auszuführen).

In trockner Luft dagegen ist die Leitungsfähigkeit so gering, daß die zum Austritt gereizten Aethercolonnen einer elektrisch differenzirten Substanz sich zu einer Flächenschicht ansammeln, die ihren Inhalt erst bei Heranbringung eines receptionsfähigeren Stoffes an diesen abgiebt und trotz ihrer Willigkeit zu entweichen und der nicht minder großen Begier des genäherten Leiters das Dargebotene aufzunehmen, nur auf verhältnißmäßige kleine Distanzen das hindernde Medium zu überspringen vermag. Wenn so der isolirende Charakter der Luft als auf einen embarras de richesse beruhend gedacht würde, so könnten umgekehrt Isolatoren wie Glas und Harz als solche Substanzen betrachtet werden, die das denkbar einseitigste ätherische Receptionsvermögen hätten, an wirklicher Fortpflanzungsunfähigkeit litten*), wodurch sie für die auf Beobachtung der elektrischen Differenzerscheinungen gerichteten Experimente so nützlich werden.

Die anderen Substanzen oder ätherisch-molecularen Systeme**) aber stellten in Hinsicht ihres elektrischen Differenzirungs- und Leitungsvermögens eine Skala dar, deren letzte Glieder nach der einen Seite sich der durch Aetherüberfülle bedingten Aufnahmeunfähigkeit der Luft analog verhielten, nach der anderen Seite hin der durch Glas und Harz repräsentirten einseitigen Verhaltungsweise nahe kämen; während in den Metallen sich Leitungs-

*) Aus Ursachen, die ich (Seite 171) auf ein besonderes Anordnungsverhältniß zwischen Volltheil und Pore zurückzuführen versucht habe.

**) Wie man „Körper" überhaupt definiren könnte.

fähigkeit mit einem Differenzirungsvermögen von ausgesprochener Negativität oder Positivität verbände.

Die durch Eintauchen zweier Stäbe aus verschiedenem Metall in eine Säure hervorgebrachte Differenz, wie ihn die einfache geschlossene galvanische Kette darstellt, ist mit einer Zersetzung der Flüssigkeit, andrerseits aber und in Folge dessen mit der Aufhebung der elementaren Homogeneität der Metalle verbunden. Diese Thatsache, sowie das elektrolytische Gesetz, daß gleiche Mengen von Elektricität stets gleiche und entsprechende Mengen einer chemischen Verbindung zersetzen und zwar in dem Verhältnisse der chemischen (d. h. molecularen) Aequivalente, ist gewiß eine gewichtige Stütze für meine Behauptung, daß die elektrische Differenzirung ein künstlicher Zustand ist, eine Deplacirung der zu dem Gesammtsystem einer Substanz gehörigen Transversalströme, die, wenn an der Rückgewinnung ihrer Kreuzungsaction gehindert, ihr Remplacement nunmehr auf Kosten des Molecularverbandes zu Stande bringen.

Die in dem Vorstehenden gegebenen Andeutungen erheben nicht den Anspruch, die einer klareren wissenschaftlichen Durchdringung noch so bedürftigen Gebiete des Magnetismus und der Elektricität irgend erschöpfend zu behandeln (muß ich doch vielmehr die ganze Nachsicht der Specialfachmänner für diese Auslassungen in Anspruch nehmen); sie bezweckten nur, diese beiden merkwürdigen Naturphänomene als mit meiner Aethertheorie vereinbar aufzuzeigen und zu einer Verfolgung der Sache in der von mir vertretenden Richtung einzuladen.

Mein Trost darf sein, daß einer terra incognita gegenüber Suchen und Tasten selber schon verdienstlich ist, auch wenn es von *schwachen Händen* geschieht; und dann — nemo ultra posse obligatus. —

Wenden wir uns nunmehr zu der mächtigsten aller ätherischen Wirkungen — der *Wärme*.

Siderische Aetherwirkungen.

Wärme und Licht.

(Mit Bezugnahme auf J. R. Mayer's Wärmetheorie.)

I. Allgemeine Voruntersuchungen.

„Principiis obsta!"

In der Frage nach dem Wesen der Wärme und nach ihrem Verhältnisse zu den übrigen Naturerscheinungen laufen so recht die Fäden der ganzen heutigen Physik zusammen, seitdem die Einsicht in die durch Dr. J. R. Mayer's Scharfsinn aufgedeckte Wechselwirkung zwischen Wärme und mechanischem Effekt, welche in der Eruirung des mechanischen Wärmeäquivalents ihren präcisen Ausdruck gefunden, zu einer ganz neuen Erfassung des Kraftbegriffes überhaupt geführt hat, die zum gemeinsamen Credo der Physiker geworden ist.

Eine Untersuchung über die Natur der Wärme und der durch sie bedingten Einzelvorgänge ist deshalb nicht mehr möglich, ohne zu den epochemachenden Ideen Mayer's Stellung zu nehmen, und ich werde somit die Consequenzen aus der die Quintessenz meines Buches bildenden Aethertheorie im Betreff der Wärme mit stetem Hinblick auf die Mayer'schen Principien ziehen, was mir zugleich Gelegenheit geben wird, das Abweichende meines Standpunktes kritisch zu begründen.

Wenn diese Begründung vielfach den Rückgang auf allgemeine logische Deductionen nimmt, so hoffe ich, daß die principielle Wichtigkeit der Frage dies rechtfertigen, das Resultat der Untersuchung aber für die Mühen des Umwegs entschädigen werde. Denn „Kraft" dieses vielgebrauchte Wort, ist ein in seiner wahren Be-

deutung noch ſo wenig erfaßter Begriff, daß zu ſeiner Klärung nicht genug Anſtrengungen gemacht werden können.

Glaubt doch ſelbſt ein Mayer, die in den Erſcheinungsvorgängen zu Tage tretenden Verhältniſſe, die als ſolche doch nur Abſtractionen ſind, nur Realität haben vermöge der Realität ihrer Glieder, d. h. der ihnen zum Grunde liegenden lebendigen Factoren, losgelöſt von dieſen als ſelbſtſtändige Objecte betrachten zu dürfen, denen der Name und Rang von Kräften beizulegen wäre, und daß dieſelben unter ſich ihre Metamorphoſen vollzögen. Die wahren Factoren alles Geſchehens, die Arbeiter werden ſo von ihrer Arbeit geſchieden, als „Stoffe" von den „Kräften", die neben dieſen, wie dieſe neben jenen ein beſonderes Reich bildeten, wobei natürlich ein Doppelreich entſteht, deſſen Glieder dann künſtlich wieder zuſammengeſchweißt werden müſſen.

Dies ſei vorausgeſchickt, um den Ernſt und die principielle Tragweite der nachfolgenden Unterſuchungen hervorzuheben.

Wir müſſen endlich wiſſen, was wir unter dem Ausdruck „Kraft" zu denken haben! Die Worte Mayers: „Kräfte ſind „Urſachen", „Objecte", die „aufgewendet" werden müſſen um Wirkungen hervorzubringen" — definiren nichts, umſchreiben nur das X. Denn: was ſind „Urſachen" was ſind „Objecte", was heißt „Aufwenden"?

Sind Kräfte Actionsformen, ſo ſind die Thätigkeitsweiſen alſo Thätigkeiten. Dieſe aber ſetzen Thuende voraus! — Oder könnten Thätigkeiten als ſolche thätig ſein?!

Ich ſage:

Unſer Sinn ſteckt noch in tiefer Dämmerung. Der Tag einer reineren Erkenntniß wird erſt anbrechen, wenn die Sprache beſſer durchſchaut, der Inhalt dieſer dukatenglänzenden Schachtel voll Rechenpfennige nicht nur durchgezählt, ſondern gewogen ſein wird. Die Sprache iſt jener vielgenannte „Schleier der Maja", der ſich nicht zerreißen, ſondern nur Faden um Faden auftrennen läßt. (Die Talleyrands wiſſen das ſehr gut.)

„Wohl nennt die Sprache mit Recht Ihr den Schlüssel zu aller Erkenntniß;
„Schade nur, daß er zerbricht, wenn man im Schlosse ihn dreh't!"

Bevor wir zur Betrachtung der Wärmerscheinungen im Einzelnen übergehen und sie aus unserem Princip zu verstehen suchen, wollen wir zunächst einen Blick auf die muthmaaßliche Natur der sonnenartigen Weltkörper werfen, denen nach der Eintheilung in kosmische und siderische Aetherquellen die Rolle dieser letzteren zufallen soll. Die kritische Besprechung der Mayer'schen Axiome wird sich damit ganz von selbst verweben.

Daß die Strahlenspenden der Sonne Licht- und Wärmespenden sind, wissen wir; es wird sich also einestheils darum handeln, die Annahme, daß das Gespendete Aether sei, aus der diesem Agens von mir beigelegten Specialnatur zu begründen und andererseits darum, ob und mit welchem Rechte die Sonnen als besonders reich dotirte Aetherreservoire anzusehen sind.

Die Stützen für diese letztere Annahme, mit deren Betrachtung wir uns zuerst beschäftigen wollen, sind aus unserer Grundeintheilung der Atome leicht zu gewinnen. Denn es liegt auf der Hand, (obwohl dieser Punkt bei unseren ersten dem Bildungsprocesse der Sterne gewidmeten Betrachtungen noch nicht zur Besprechung kam), daß neben dem direct zum Aufbau eines Primärsterns zur Verwendung gelangten Material convergenter Atome und deren Multipeln unzählige freie Aetheratome in die Constitution des Sternes mit eingingen, gewissermaaßen gefangen und umfangen wurden und, da sie an den nach innen abgeschlossenen Molecülen oder Kraftknoten nichts vervollständigen, keine constructive Rolle spielen konnten, sich destructiv verhalten mußten. Sich wieder frei zu machen, durchzubrechen, ist das Einzige was sie erstreben können. Der Ausdruck dieses Kampfes ist der ungeheure Spannungs- oder Hitzezustand der Masse eines in diesem Processe begriffenen Sternriesen, da sich derselbe ebenso schwer von seinen Drängern zu befreien

vermag, wie diese von ihrer Umzäunung. Und wie Billionen Jahre nöthig sein konnten, eine Sonneneinheit zu gestalten, so können weitere Billionen Jahre nöthig sein, den in die Bildung eingegangenen Aether auszuscheiden, wenn man mit mir annimmt, daß *fortwährend für den größten Theil des ausgeschiedenen Aethers neu aus dem Weltraume hinzuströmender sich substituirt.*

Diese Annahme würde allein hinreichen, die lange, in unseren Augen „unendliche" Dauer und Integrität des Licht- und Wärmestrahlungsvermögens der Sonne, des Helios ew'ge Jugend, zu erklären. Dazu kommt aber noch die nicht zu bezweifelnde Thatsache, daß der Bildungsproceß *activer**) Sonnen, wie z. B. der unserigen, keineswegs als abgeschlossen, ihre Masseneinheit keineswegs als fest arrondirt oder constant anzusehen ist, sondern als in stetiger Vergrößerung begriffen durch Zuflüge kosmischer Molecularcomplexe, Schwärme von Asteroiden, deren Menge als so ungeheuer zu denken ist, daß Mayer in seiner gehaltreichen und fesselnden Schrift: „Beiträge zur Dynamik des Himmels" — diese Zuwüchse allein für hinreichend erklären konnte, um (im Sinne seiner Lehre der Wärmeerzeugung durch Anprall) das Strahlungsvermögen der Sonne in unverminderter Stärke zu erhalten.

Auch nach meiner Auffassung würde ein solches fortwährendes Herabhageln kosmischer Massen sehr wesentlich dazu beitragen, den solaren Proceß zu verlängern, aber nicht deshalb, weil durch den mechanischen Effekt der herabstürzenden Massen Wärme „*erzeugt*" würde (geschweige, daß solche Action die unerläßliche Bedingung**) ihres Auftretens und Bestandes wäre), sondern weil durch mechanischen Anprall, d. h. durch Quetschung, besonders energische Aetherausscheidungen zu Stande kommen, diese Abgänge aber durch den

*) So von mir genannt im Gegensatze zu den „*dunklen*" Sonnen.

**) Auch ohne diesen Succurs von außen würde die Sonne wohl nicht sobald Schicht machen, da sie auch das Material zu einem geradezu unerschöpflichen Wechsel *chemischer* Processe in sich trägt. Um diese aber zu unterhalten, alle Oxydationen immer wieder aufzulösen, wäre nur der kosmische Aetherzufluß nöthig.

Aethergehalt der neu heranfliegenden Stücke immer wieder compensirt werden.

Nach dieser letzteren Ansicht wüßte man wenigstens, was unter dem Namen Licht- und Wärmestrahlen zu uns gelangt, während die Auskunft, das fragliche Etwas sei eine „Kraft", die durch einen „Aufwand" von mechanischem Effekt „hervorgebracht" worden sei, aller objectiven Faßlichkeit ermangelt. Das Wort Wärme als Name dieser Kraft aber erklärt gewiß nichts, wenn man eben wissen will, was Wärme sei. Es wäre der Hinweis: W ist = X. Die Natur der Wärme zu ergründen darf aber wohl als das Hauptziel ihres Studiums festgehalten werden, nicht nur die Aufdeckung ihres Zusammenhangs mit anderen Effekten.

Es ist sehr schön, wenn die Wissenschaft für die Wechselbeziehungen zwischen den einzelnen Erscheinungsformen ziffermäßige Normen, immer neue Constanten ermittelt; aber mit bloßen Zahlen wird sich der menschliche Geist nie zufrieden geben; sein Trachten bleibt auf das Wie der Vorgänge gerichtet, nach Göthe's Wort: „Um das Wesen einer Sache zu verstehen, suchen wir sie in ihrem Werden zu erfassen."

Alles Zahlenwissen ist ein jämmerliches, todtes Wissen so lange die einzelnen Nenner zu denen die Zahlen eben nur die „Zähler" sind, unverstandene Worte bleiben. Oder würde nicht Jeder dem man sagte: Die dir zugefallene Erbschaft beträgt 3725 Geld, — sofort fragen: Was für Geld? erbte ich 3725 Thaler, Groschen oder Pfennige? —

Wenn die mit der Vehemenz einer ungeheu'ren Endgeschwindigkeit auf der Sonne anlangenden Massen so intensive Hitzeprocesse hervorrufen, daß wir deren Wirkungen auf der Erde, also in 20 Millionen Meilen Entfernung spüren, ja von diesen Wirkungen vollauf zu zehren haben, so sagt uns dies weder was jene Hitzeprocesse seien, noch was Dasjenige sei, was in Folge derselben uns zugeführt wird. Nach Analogie dessen, wovon wir auf Erden alle hochgradigen Hitzeerscheinungen begleitet sehen, müßten die Zuschleuderungen von der Sonne geradezu Molecüle sein von Sonnen-

stoffen, die durch Hitze zerlegt in den Weltraum flögen und durch die abschleudernde Kraft des intact gebliebenen Gesammtkörpers der Sonne bis zu uns getrieben würden. Perhorrescirt man dies, indem man behauptet, daß die Stoffnachweisungen durch die Spectralanalyse auch denkbar blieben unter der Annahme, daß die markanten Linien in den Sternspectren uns von der Qualität des das Licht aussendenden Materials nur so Kunde gäben, wie die uns reflectirtes Licht zusendenden Einzelgegenstände auf Erden, die dabei auch nichts von ihrer substantiellen Integrität einbüßten, so hätte man umsomehr auf die Frage zu antworten, Was denn also von der Sonne zu uns gelange. Aether selber soll es auch nicht sein, denn man fürchtet damit der für überwunden erachteten Emissionstheorie wieder in die Arme zu fallen; es soll nur ein „Erzittern" des eben doch nicht wohl zu entbehrenden Aethers und zwar ein Erzittern in verschiedenen Stärkegraden sein, denen gemäß der terrestrische Effekt ausfalle.

Dieser Auffassung läge dann offenbar eine solche Vorstellung vom Aether zu Grunde, nach welcher derselbe aus an und für sich in ruhiger Schwebe befindlichen Atomen bestände, die aber durch die Rotation der Sonne in unermeßlich schnelle Bewegung versetzt werden könnten. Da so die ätherische Umgebung des Weltkörpers zu dessen Oberfläche überall als horizontal gelagert gedacht werden müßte, die durch die in verticaler Richtung wirksame Rotation des Sterns offenbar nur in schichtweise Erzitterungen versetzt werden könnte, etwa nach Analogie der Kreisausbreitungen, welche ein in's Wasser geworfener Stein veranlaßt, so ergäbe sich die neue Schwierigkeit, einzusehen, wie diese in horizontalen Wellenbreiten vor sich gehende Erzitterung mit ihrem Eintritt in die Erdatmosphäre sich in die Bestimmtheit geradliniger Strahlen umzusetzen vermöge.

Ich habe in den dreißig Jahren, seitdem ich zum ersten Male Optik hörte, viel über die Undulationstheorie nachgedacht und bin (unbeschadet des Respects, den ich vor ihren Ausbildnern hege, und ohne das autoritative Gewicht gering zu achten,

welches ihr die fast einmüthige Billigung der Naturgelehrten verleiht) stets zu der Ueberzeugung zurückgekehrt, daß man sich mit derselben eine Schwierigkeit aufgebürdet habe, die in Wahrheit gar nicht besteht. Jedenfalls kann eine Theorie, die Schwingungslängen von Billiontel Secunden und Wellenbreiten von Hundertstel Millionentheilen einer Linie zu ihren Constructionen nöthig hat, das simplex sigillum veri so wenig für sich in Anspruch nehmen, daß man kein Schopenhauer zu sein braucht, um der Ungeheuerlichkeit solcher Zumuthungen gegenüber die naheliegende Annahme als die wahrscheinlichere festzuhalten, daß es der Aether selber sei, der zu uns gelangt, daß er nicht der „Träger" der Licht und Wärme genannten Actionen, sondern deren Subject oder dasjenige sei, was in Person seine Geschäfte verrichtet; und mir scheint, daß Aethercolonnen, die mit verschiedener Energie (aber continuirlich — nicht als Wellen —) aus der Sonne hervorbrechen und weiter schießen, zur Erklärung der Unterschiede zwischen Licht- und Wärmestrahlen und der Farbenscala wohl dasselbe möchten leisten können, wie jene zwar nennbaren, aber nicht denkbaren und vielleicht sehr unnöthigen Schwingungen. Müßte nicht das Prototyp der Durchdringlichkeit, der Aether, als das Dichteste gedacht werden, wenn man seine Theile nur durch solch' unsägliche Minimaldistanzen getrennt denkt! oder hätte man für den maulaufsperrenden Wagner noch den Trumpf übrig: jene Dichtheit sei noch gar nichts, sei vielmehr der „mindeste Grad von Aneinanderheit" in der Natur; er möge sich nun einmal die Zwischenraumsgrößen von Platina oder Iridium vorstellen!*)

Difficile est, satyram non scribere. — Solch beklemmender Enge gegenüber ist ein Abschweifen eine berechtigte Reaction, und wir wollen dies Recht einige Augenblicke benutzen:

Nimmt man einmal den Aether an (und der für seine Existenz sprechenden Gründe sind so viele, daß ein Zweifel kaum erlaubt ist), so ist er etwas Wirkliches, d. h. er muß als ein Seiendes

*) d. h. etwa Quintilliontel-Linien.

eine active Rolle ſpielen, denn eine paſſive ſpielt nur der Raum. Es genügt nicht, mit Fechner zu ſagen, der Aether ſei ein Weſen sui generis; wir wollen wiſſen — cujus generis! — Oder mit Roſenkranz zu ſagen: „Ohne den „geſpannten" Aether wäre kein Raum". — In dem Vorgange des Spannens kann der Aether nicht Object und Subject zugleich ſein. Er iſt das ſpannende Princip offenbar nur darum und inſofern, als er in Molecularverbände eintritt und dieſe erweitert, denn zum Spannen gehören zwei Wirkſamkeiten von entgegengeſetzter Tendenz. Könnte der Aether dieſe vereinigen, ſo wäre er das Ding mit widerſprechenden Eigenſchaften. Sich ſelbſt kann alſo der Aether nicht ſpannen; der ihm zukommende und zu ergründende Modus der Actualität muß alſo ein anderer ſein, und ich habe verſucht, ſeinen Charakter im Sinne deſſen, was ich die antiſtereometriſche Action nenne, vorſtellig zu machen. Er iſt dann nicht nur das „Imponderabile", ſondern das „Antiponderabile" und trotzdem ſubſtantiell; und der vielbelächelte Gedanke einer „negativen Schwere" erſcheint nur als ein unbehülflicher Ausdruck für ein in ſeinem Weſen richtig erahntes Verhältniß, während die Auffaſſung, nach welcher der Aether ein nur der Bewegtwerdung, des Erzitterns fähiges, an ſich aber in Todesſtarre neben einander gelagertes Material ſein ſoll, den Ungedanken eines nicht actions-, wohl aber reactionsfähigen Seins ſtatuiren würde.

Ich bin überzeugt, daß die Zeit nicht fern iſt, wo die Naturwiſſenſchaft den Aether in ſeiner wahren Bedeutung erfaſſen, in ihm den einen Weltfactor ſehen wird, der in voller Ebenbürtigkeit mit dem andern, dem cumulativen Princip, alles Geſchehen vermittelt; ihn erkennen wird als die ewige Unruhe ohne die Alles zu einem ſtarren Klumpen würde, als die Auseinanderheitsenergie, die der Zueinanderheitsenergie an „Energie" nicht nachſteht, vielmehr das unerläßliche Complement und Corrigens zu dieſer bildet.

Man wird erkennen, daß nicht nur der Stern den Aether, ſondern ebenſo dieſer den Stern durchdringt, und daß an dieſe

Gegenseitigkeit der Penetration das Leben des Sternes geknüpft ist. In Consequenz dieser Auffassung verlören dann auch die ungeheuren Aethereinöden des Universums ihr Auffallendes, und es würde begreiflich, warum das Gebiet des seinem Begriffe nach Diffusen, der unermeßliche Aetherocean, sich zu den Sternen verhalte, wie das Weltmeer zu seinen Fischen, welches diesen nicht nur den nöthigen Raum zur Bewegung darbietet, sondern sie auch — ernährt!

Kehren wir nach dieser kurzen principiellen Revision zu einer weiteren Verfolgung der Annahme zurück, daß es Aetherwirksamkeit sei, welche die Molecüle der Sonne aus einander und in Aufregung hält, und Aether, den sie uns zuschickt. Diese Annahme ist für die erst später zur Untersuchung gelangende Frage, als was Verbrennungsprocesse zu denken und was deren Ursachen seien, in keiner Weise präjudicirlich; denn wenn auch bei der Verbrennung gleichfalls ein Kampf stattfindet, so ist er doch ein solcher, der zur Verbindung der streitenden Theile führt, während bei der ätherischen Aufregung die Spannung in Permanenz erklärt ist. Bei ihr liegen die Repräsentanten des expansiven und compressiven Principes auf der ganzen Linie im Streite, welcher letztere, obzwar auf ein aut-aut gestellt, das Merkwürdige hat, stets mit einem Siege beider Parteien zu enden: denn in dem Maaße, wie den Molecülen die erstrebte Vereinigung gelingt, gelingt gleichzeitig dem gefangenen Aether die erstrebte Ausscheidung; und auf der anderen Seite erkauft jeder Theil seinen Sieg mit einer Einbuße an Macht. Ein endlicher Abschluß des Processes aber ist unausweichlich, und es ist von nebensächlicher Bedeutung, wie lange derselbe (sei es durch den Succurs, den das expansive Princip durch den Nachdrang neuen Weltäthers, oder die Molecularaction durch Zuflüge kosmischer Massen empfängt) sich verzögern könne. Beläge für das allmälige Erlöschen des Kampfes sind alle nicht (mehr) selbstleuchtenden Sterne, d. h. diejenigen, die, obwohl auch ihre Masse einst glühend flüssig und damit leuchtend gewesen, in das Stadium der Incrustirung getreten und in ihm fortgeschritten sind, bis zu

denen, die längst zur Gänze erstarrt — uns unsichtbar — im Weltenraum schweben; unter ihnen die von der Astronomie postulirten dunklen Sonnen, jene schauerlichen, kalt gestellten Welten, deren Dasein oder deren erloschenes Strahlungsvermögen den Zuflugstheoretiker in Verlegenheit setzen müßte, wenn er nicht sagen könnte, daß vielleicht in einzelnen Weltrevieren das sonnennährende asteroidale Material erschöpft sein möge.

Wir wollen nach diesen Vorbetrachtungen nunmehr die Wirkungen selbst in's Auge fassen, welche für die Secundärsterne*) sich ergeben müssen, wenn dieselben von den als reich dotirte Aetherreservoire gedachten Sonnen wie von einem festen Punkte aus, Aetherzuströmungen empfangen, die zu den allgemeinen kosmischen axialen und äquatorialen ein surplus fügen, und zwar in Ebenen, die mit den letzteren parallel gehen und unter den Modalitäten, die sich aus der fortwährenden Rotation und Translation des Planeten ergeben, d. h. in fortwährendem, aber periodisch geregelten Wechsel seines Standorts und der exponirten Stellen.

Vor Allem sehen wir, daß dadurch die an sich schon complicirte äquatoriale Aetheraction noch um ein weiteres Complicationsmoment bereichert, d. h. noch tiefer differenzirt wird, indem durch die stetige Mitwirkung des Extrafactors auch eine quantitative Ungleichheit, nämlich ein ungleiches Verhältniß zwischen Aether-Ein- und Ausfuhr hervorgebracht und unterhalten wird.

Die Wirkungen dieser Incongruenz können nicht ausbleiben und müssen sich als Extrawirkungen auf dem Sterne selbst geltend machen, da derselbe, wie leicht einzusehen, sich dieses fortwährenden Aetherzuflusses in keiner Weise zu entledigen vermag:

*) Denen diese Betrachtung allein gilt; denn obwohl auch die Primärsterne unter einander Aetherspenden austauschen, so ist doch dieser Zufluß ihrem eigenen Reichthum gegenüber = 0 und die für sie allein in Betracht kommende kosmische Aetherspeisung vollkommen ausreichend, ihren chaotisch-ätherischen Aufregungszustand, der schon alle denkbaren Wirkungen des Aethers in sich schließt, aufrecht zu erhalten. Die Sonnen sind Kapitalisten (obwohl nicht engherzige); wir wollen sehen, wie es der arme Mann macht, um sich durchzuschlagen.

die Tagseite eines Planeten ist zwar vermöge seiner Drehung eine sich continuirlich um denselben herumziehende: da aber in jedem Augenblicke eine volle Hälfte im Empfang begriffen ist, die für das, was die der Sonne jeweilig abgewendete Hälfte durch Ausstrahlung verlieren kann, Ersatz erhält, so ist immer nur eine Halbkugel im Stande des Verlierens oder, was dasselbe ist, der Planet kann höchstens die Hälfte des Aetherüberschusses los werden, der ihm von der Sonne zu Theil wird.

Hinsichtlich der Beschaffenheit dieser Extrawirkungen ist im Allgemeinen zu schließen, daß sie der präsumtiven Natur des Aethers gemäß sich als eine Steigerung der antistereometrischen Aufregung der betroffenen Sternpartieen kund geben und um so stärker ausfallen werden, je mehr die letzteren diesem Plus ausgesetzt sind; wie dies die Zunahme der Irritationserscheinungen des Lichtes und der Wärme nach dem Aequator hin, ihre Abnahme nach den Polen hin bestätigt.

Was diese Irritationserscheinungen in subjectiver Hinsicht sind, wissen wir, denn wir kennen die Empfindungen, die wir mit hell und warm, als Licht und Wärme bezeichnen, sowie jenes von ihrer Mitwirkung abhängige Phänomen, was „Leben" heißt; es handelt sich aber um die Behauptung, daß das ihnen zu Grunde liegende Objective gesteigerte Aetheraction sei, daß die durch die Steigerung des expansiven Factors hervorgerufene antistereometrische Aufregung das Wesentliche in allen Licht- und Wärmeerscheinungen sei, diese Annahme zu ihrer Erklärung genüge; ja daß auch die Wahrnehmung dieser Effekte, der subjective Vorgang des Empfindens zu diesen objectiven Effekten mit gehöre, nur eine besondere Form antistereometrischer Aufregung darstelle, nämlich die reflectirte, die wir — Leben*) nennen.

*) Die zukünftige Biologie wird vielleicht „Leben" geradezu als einen ätherischen Irritationsproceß definiren, für welchen die jetzt als Hauptsache geltenden Oxydationsvorgänge im lebenden Organismus nur die Bedeutung eines Mittels haben, nämlich: durch den steten Wechsel molecularer Elemente,

Wir dürfen annehmen, daß auf den zur Incrustirung gelangten Sternen der allgemeine kosmische Aetherzufluß, obwohl er in den drei Dimensionalrichtungen des Raumes, also im Sinne cubischer Expansion erfolgt, für sich allein weder Licht noch Wärme spende, sondern nur hinreiche, die Molecularcomplexe der Kruste vor Erstarrung zu bewahren und jene Systole und Diastole zu unterhalten, welche ich das Athmen der Molecüle nenne, höchstens es zu den Kraftäußerungen des Magnetismus und der Elektricität zu bringen, von denen nur die letztere in ihren potenzirten Graden von Licht und Wärme begleitet ist. Damit es zum vollen Durchbruche der letzteren Actionsform, zu tief eingreifender Aetherwirksamkeit auf Sternen mit gefesteter Oberschicht komme, ist der Hinzutritt des solaren Factors nöthig; erst durch diesen continuirlichen Extrazuschuß wird das starr Gewordene völlig der Beweglichkeit zurückgegeben, wird die zur Uebermacht gelangte ätherische Action zur fühlbaren und sichtbaren Wärme, deren mannigfaltige Expansivwirkungen in der Gesammtheit ihrer Abstufungen und Verschlingungen das bunte Bild eines Sternlebens darstellen und unterhalten.

Die Aufhebung des molecularen Verbandes einer Substanz, welche dem Magnetismus gar nicht, der Elektricität nur in der künstlich geschaffenen Potenz des galvanischen Zersetzungsstromes gelingt*), bringen Wärme und Licht spielend zuwege; erst sie bezwingen die Starre des Cohärenten, erzwingen in großem Maaßstabe antiponderable Erscheinungen, halten Meere von Wasser in luftiger Schwebe, durchdringen gründlich die Molecularcomplexe aller Art und vermitteln den Eingang neuer Verbindungen. Die

---

namentlich durch immer neue Zufuhr des ätherreichen gasförmigen Factors für den davon eilenden Aether wieder Ersatz zu schaffen; bis endlich doch das molecular-convergente Princip das Uebergewicht erlangt und das Permutationsgetriebe stockt.

Der Sauerstoff wäre so die „Lebensluft" nur als Aetherträger, und da er zugleich so recht das Prototyp des Verbindungswilligen ist, so wird er dadurch zum Mittler zwischen dem molecularen oder cumulativen und dem ätherischen Princip.

*) Dann aber in engerer localer Begrenzung.

durch Molecularcontact geschlossenen Porenbahnen werden gewaltsam erweitert; es wird wirklich Bresche gelegt in das Consistente, und wo die Aethercolonnen auf Volltheile in der Oberfläche der Substanzen treffen, nicht weiter können, bewirken sie in dem bei diesem Vorgange gegenwärtigen Auge den Eindruck der Molecularpunkte, von denen sie zurückfahren, und geben von ihnen Kunde: denn das beim Sehen thätige Urtheil projicirt den eingedrungenen Aetherstrahl nach dem Gesetze der Causalität auf seine Ursprungsstelle.

Sind Magnetismus, Elektricität, Licht und Wärme überhaupt die vier Weisen, in denen der Antagonismus zwischen Aether und Körperthum zu Tage tritt, die vier Formen, in denen sich der Kampf zwischen dem stereometrischen und expansiven Princip abspielt, so ist das Kennzeichen der beiden ersteren, daß sie in gesonderten Actionen vollbringen, was die Wärme im Ganzen ausführt; erst als Wärme erringt der antiponderable Factor den vollen Sieg, jene bringen es nur zu einem partiellen. Repräsentirte der Magnetismus als Longitudinalaction *eine*, die Elektricität als Transversalaction schon *zwei*, so umfaßt die Wärme alle *drei* Dimensionen der Function. Was aber das Licht betrifft, so ist es nur scheinbar ein Viertes, denn es ist nur eine der möglichen Erscheinungsformen jener drei anderen, oder eine Begleiterscheinung, zu der es immer kommen kann, wenn die Aethercolonnen, die in allen drei Vorgängen die concreten Factoren sind, sich bis zur Sichtbarkeit summiren, wie es beim Magnetismus (als Nordlicht)*) selten, bei der Elektricität schon häufig, bei den höheren Wärmegraden aber immer der Fall ist.

Erst bei der Betrachtung der Wärmeerscheinungen (von denen das Licht also nur eine Unterabtheilung bildet) enthüllt sich uns die ganze Bedeutung des ätherischen Princips. Wir merken, daß der Aether recht eigentlich die Seele aller Vorgänge ist, die unumgänglich nöthige *Ursache aller Veränderung*, der Schweiger und der Macher. Die unter dem Banne ihrer Individualrichtung

*) Eine neuere Auffassung will auch das Nordlicht als ein rein elektrisches Phänomen betrachtet wissen.

zur Verfangung gelangten körperbildenden Atome haben in den Molecülen, diese in ihren Verbindungen das Grab ihrer Freiheit gefunden, können sie aus eigner Macht nicht zurückgewinnen. Jede Veränderung, jede Regung wäre absolut ausgeschlossen, ohne eine Potenz, die als Repräsentant des Freien jenen Bann zu brechen, das Starre wieder in Fluß zu versetzen vermag.

Es fällt uns wie Schuppen von den Augen, wir erkennen plötzlich klar, daß wenn es ein Ponderabile giebt, es auch ein Antiponderabile geben müsse, daß beide Begriffe einander fordern, wie plus und minus, wie links und rechts, wie Berg und Thal, daß ohne das Hinderniß einer Expansivaction das Compressive nichts zu thun hätte und umgekehrt, daß es ohne diesen Antagonismus keine Differenz, also nichts gäbe, was auszugleichen wäre, nichts auch was sich messen könnte, daß Kraft zu einem Worte würde ohne Sinn.

Wo sollten Distanzen herkommen, wenn es nicht ein Etwas gäbe, das sie erzeugt und zwar in einem Etwas erzeugt, das seinerseits diese Distanzen immer wieder negirt und damit gerade dem anderen Actor wieder in die Hände fällt!

Wenn dieser Schrift einige Beachtung zu Theil werden sollte, so möchte auf solche wohl hauptsächlich der Begriff des Antiponderabile, sowie die besondere Weise Anspruch haben, in der ich zu zeigen versuchte, daß es ein auch im physikalischen Sinne sehr wohl substantiell, d. h. wirksam zu nennendes Etwas geben könne, obwohl es nicht unter den Schwerebegriff fällt, sondern vielmehr als das Gegentheil von Schwere zu denken ist; daß das Gegentheil von Schwere nicht Gewichtlosigkeit sondern Expansion heißt (wie das Gegentheil von Liebe nicht Liebloſigkeit sondern Haß, das Gegentheil von Schmerz nicht Schmerzlosigkeit sondern Luſt oder Freude).

Das „Imponderabile“ war nicht Fleisch und nicht Fisch; ein negatives Prädikat erklärt nichts, statuirt kein Sein, sagt bloß, was eine Sache nicht ist. Das heißt sich mit Schatten herumschlagen und Mayer hat in seinem Sinne ganz Recht, wenn er sagt: „Es giebt

keine immateriellen Materien!" — In meine Sprache übersetzt, oder für diejenigen, denen alle Materien zu Kraft geworden, heißt dies nur: „Es giebt keine substanzlosen Kräfte, kein kraftloses Sein, keine Bethätigung ohne ein Etwas. Die Actionsform des Aethers aber ist Vordrang in entgegengesetzter Richtung; in Bezug auf Anderes also die Energie des Auseinander.

So ist der Aether das der Schwere oder Convergenz entgegenwirkende Princip, und fällt trotzdem nicht aus dem Rahmen meines atomistischen Kraftbegriffes heraus,*) denn er vollbringt seine specifische Leistung ganz im Sinne jener allgemeinen Definition, nach welcher alle Kraft Richtungsenergie sein sollte. Auch die Aetheratome sind und bleiben Richtungsenergieen, so gut wie die Körperatome, arbeiten wie diese unitis viribus, aber in Parallelcolonnen die neben einander hin und in entgegengesetzter Richtung an einander vorbeifahren, während die convergirenden Atome sich zu Aggregaten verfangen und dann auf einander gegenseitig jenen Druck ausüben, der als Tendenz gedacht Schwere heißt, die aber in den umfassenderen Begriff der Convergenz aufgeht, denn die Schwere ist selber eine Convergenzerscheinung. Ist die Convergenz gelungen so heißt sie Druck; und ich sehe nicht ein, weshalb Mayer das am Erdboden angelangte Gewicht für ein „caput mortuum" erklärt. Denn wäre die Kraft als Vorbewegungsenergie in dem am Erdboden liegenden Gewichte nicht ungebrochen noch enthalten, wie könnte es Anstrengung erfordern, das Gewicht vom Erdboden aufzuheben? Wie könnte ein caput mortuum Widerstand leisten? Der Druck ist etwas gerade so Lebendiges, gerade so eine Kraftäußerung oder eine ihrer Formen wie die Bewegung selbst, in die er jeden Augenblick wieder umschlagen oder sie demjenigen aufzwingen kann, auf das er stattfindet. Ja gerade im Sinne Mayers, der Kraft als Bewegungsursache definirt, oder als das, was aufgewendet werden muß, um Bewegung hervorzubringen, wäre der Druck recht eigentlich obenan zu stellen

*) Geschweige daß die Sibyllen: Metaphysik, Mystik und Transcendenz seine Taufpathen gewesen.

gewesen als das wahre Princip der Veränderung; denn es ist leicht einzusehen, daß es ohne Druck zu gar nichts kommen kann, aus dem einfachen Grunde weil alles Geschehen eine Begattung ist, Berührung, (Druck) aber die einzige Form der Begattung. Ob man sagt: alle Veränderung setzt eine Berührung voraus, oder alle Veränderung kommt durch Druck zu Stande, ist Eins und Dasselbe. Es kann nichts weiter geben als Drang und Druck und wenn ich ein Millionair wäre, würde ich meine Million wetten, daß Niemand eine Action anders denn als Drang und Druck erklären könne: Geht der Drang durch Aetherreiches, so heißt er Bewegung, kommt er auf Volles, so heißt er Druck. Siegt ein Druck, indem er seinen Widerpart wegschiebt, so wird er wieder zu Drang, d. h. er braucht ein neues Ziel.

Der Drang wird seiner selbst auch nicht im Drucke los,
Und im Genusse — ungebrochen — lebt Begierde.

Oder:

Es schwankt der Weltenwaage Zünglein immer,
Doch nur im Schwanken ist sie festgestellt. —

Auch die Wirksamkeit der in entgegengesetzter Richtung laufenden Aethercolonnen ist in Hinsicht auf die convergenten Systeme lediglich Druck, nämlich Auseinanderdruck, der ebenso die Theile der Verbände wie diese selber auseinanderhält.

Auf diese Weise ist die geahnte Einheit aller Kräfte dem wirklichen Verständniß näher gebracht, denn in der antistereometrischen Weltfunction ist ein realer Factor gewonnen, der im Verein mit der stereometrischen alles Geschehen vermittelt; beide Actualitätsformen aber sind nur die beiden extremsten Seiten desselben einen Princips, welches Richtungsenergie heißt; auf sie als die gemeinsame Wurzel aller Differenz sind alle einzelnen Kraftäußerungen zurückzuführen oder aus ihr in allen ihren Veräftelungen abzuleiten. Dann braucht man nicht mehr Atome zweier toto genere verschiedener Klassen mit diametral entgegengesetzten Qualitäten, von denen die eine als „Kraft des Anziehens" ebenso unbegreiflich ist wie die andere als „Kraft des Abstoßens"

Denn das, was diese beiden leisten sollten: Vereinigung und Trennung — kommt auch ohne sie als Zueinanderdrang und Auseinanderdrang zu Stande. Die veränderte Terminologie läßt das Wahre, was jener Eintheilung zu Grunde lag, bestehen, befreit sie aber von ihren inneren Widersprüchen. Die Fragen stellen sich anders und auch die Antworten lauten anders. Statt zu sagen: Aetheratom und Aetheratom stoßen sich ab (was schon den Widersinn einschließt, daß sie sich berühren könnten) hat es vielmehr zu heißen: sie können sich gar nicht vereinigen, weil sie ewig vor einander hin, oder neben einander her, oder aneinander vorbei laufen. Und statt zu fragen: Verhalten sich Körper- und Aetheratome anziehend oder abstoßend zu einander? — wäre zu fragen: Welche Wirkungen können eintreten, wenn sie sich berühren? Da würde man dann zunächst die Körperatome als solche, d. h. als Atome ganz aus dem Spiele zu lassen haben, da wir nur deren Verknotungen zu Molecülen kennen; diese aber stoßen nicht die Aetheratome ab (denn das Molecüle verhält sich nur nach innen und nach seiner Contactstelle zu seinem Nachbarmolecüle hin*) activ), sondern die Aetheratome fahren ihrerseits zurück, wenn das Molecüle in seinem Aneinanderdrang mit anderen eine festere Position darstellt als sie zu erschüttern vermögen; oder das Molecüle weicht seinerseits zurück, wird von der Stelle geschoben, wenn der Aether in Colonnen von genügender Stärke vordringt. Können aber seine Colonnen nach allen drei Dimensionen hin wirksam werden, d. h. sind die Factoren der cubischen Expansität vollständig und in genügender Stärke vertreten, so sprengen sie unter der Kampfesform der Wärme den ganzen Verband, und zwar je nach ihrer Stärke jeden Verband, nicht nur den von Molecüle und Molecüle, sondern auch den von Masse und Masse. Der Unterschied ist nur ein quantitativer und gradueller.

Mit dieser Auffassung liegt jener geheimnißvolle Zusammenhang zwischen Wärme und „mechanischem Effekt", zwischen Wärme und

*) Welche die zum Druck gewordene Tendenz seiner Eigenrichtung ist.

„Bewegung", der die Geister so tief beschäftigt, klar aufgedeckt vor unseren Blicken. Wir brauchen statt Wärme nur Aetherexpansivaction oder kurzweg Expansionskraft zu sagen, so ist der Causalnexus schon begriffen, denn jene beiden verhalten sich dann wie Proceß und Produkt; oder: was als Proceß Wärme heißt, ist seinem Effekte nach die Erzeugung oder Erweiterung von Abständen, die als Leistung nach einer Richtung aufgefaßt, eben eine mechanische Leistung und zwar von bestimmter Proportionalität, d. h. genau dasjenige ist, was Mayer als mechanisches Wärmeäquivalent bezeichnet.

Wärme ist schon ein zusammengesetzter Proceß und an sich so wenig eine besondere Kraft wie Bewegung, sondern: die Factoren, welche unter dem Modus der Wärme sich in Conflict befinden, gegenseitig ihre Ortsveränderung bewirken, und nur bewirken indem sie selbst ihren Ort verändern — diese **Factoren** sind Kraft.

Wenn daher Mayer, ängstlich beflissen, den Schein abzuwehren, als identificire er Wärme und Bewegung, den Ausspruch thut: „Die Wärme erwärmt, die Bewegung bewegt" — Dann aber wieder: „Wärme ist latente Bewegung, Bewegung ist latente Wärme" — so geht er wie die Katze um den heißen Brei herum und macht uns um nichts klüger. Warum nicht kurz sagen: Die Wärme ist ein Kampf, durch den Ortsveränderungen entstehen! So lange wir bei Berührung eines im Kampfe mit dem Aether begriffenen Körpers die in demselben vorgehende Bewegung, als Aufgeregtheit seiner Theile wohl fühlen aber nicht sehen (eventuell nur als Lichterscheinungen sehen), sprechen wir von „Wärme," *) die höheren Grade dieser Ortsveränderungen, die wir nicht mehr fühlen aber als augenfällig gewordene Distanzen wahrnehmen, nennen wir, wenn wir nur die Wirkung als Leistung in Betracht ziehen: mechanischen Effekt. Die Bewegung aber ist nur der Modus in dem der eine wie der andere,

*) Bis herab zu der „latenten" Wärme, bei der auch diese moleculare Aufregung unserer Wahrnehmung entgeht.

überhaupt jeder Effekt sich vollzieht, der allgemeine modus procedendi, der als Modus nicht selbst eine Kraft heißen kann. Sie ist die Weise aller Kraftäußerung, auch derjenigen, die sich als Druck unserer Wahrnehmung *) entzieht. Die Bewegung also ist keine Kraft, sondern Dasjenige, was sie vollbringt ist Kraft.

Diese Zweiheit zwischen der Kraft und ihrem Thun verschwindet erst im Atom. Erst in diesem, dessen Sinn es ist, die Bewegungskraft seiner selbst zu sein, fällt Kraft mit Bewegung zusammen. **Daher muß man auf den Begriff des Atoms zurückgehen, um das Wesen der Kraft zu erfassen, sonst wird man nie zum Ziele kommen.** Erst mit dem Atom hat man die causa als movens, die wahre causa movens, das punctum saliens in Händen und erkennt, daß die Erhaltung des „Stoffs" und die Erhaltung der „Kraft" welche letztere man als ein funkelnagelneues Speculationsergebniß mit kindlichem Erstaunen der ersteren an die Seite setzte, zusammen nur die Unzerstörbarkeit des Atoms besagen, welches, als Element aller Thatkraft das Eine Letzte ist, in dem Stoff und Kraft zusammenfallen. Das Atom ist eine Laufkraft, eine Vorbewegungsenergie und die Bethätigung seiner Energie ist des Atomes eigene Raumdurchschreitung, oder seine eigene Ortsveränderung. Als Kraft betrachtet ist es also die raumdurchschreitende Druckkraft und wenn im Sinne Mayer's Kraft dasjenige ist, was aufgewendet werden muß, um eine Bewegung hervorzubringen, dieses Aufgewendete aber trotzdem nicht verloren gehen kann, so ist nur das Atom im Stande, uns über diesen Widerspruch zu beruhigen. Denn wenn das Atom das sich selbst Vorbewegende ist, so sehen wir ein, daß die zu seiner Vorbewegung „aufgewendete" Kraft ihm nie abhanden kommen kann, weil es sie überall mit hinbringt, wo es sich hinbringt, daß also das Atom nicht aufhört eine Vorbewegungskraft zu sein, wenn es hier oder wenn es dort ist. Was aber den Raum betrifft, der

*) Wenn wir selbst die Gedrückten sind, merken wir, daß wir auch im Druck Bewegung empfinden, ihr durch Gegenbewegung Widerstand leisten müssen.

das einzige Aufgewendete in dem Vorgange sein könnte, so vermag er gewiß nicht die Energie des Realen zu schwächen, oder ihr Hindernisse zu bereiten, denn sonst müßte er selbst eine Energie sein. Wir müssen vielmehr sagen: Gerade weil jede Bewegung, d. h. aber jede Kraftäußerung nur durch Aufwand von Raum zu Stande kommt, dieser aber, in welchem Maaße auch aufgewendet, immer unverkürzt zur Verfügung bleibt, nie vermindert werden kann, wie viel und wie oft er auch durchschritten werde —: daß die Kraft ihre Wirkungen ohne jeden Aufwand zu Stande bringt und gerade darum intact verbleibt. Dies heißt keineswegs, daß sie ihre Leistungen aus „Nichts" *) hervorbrächte: Denn obwohl das bei der Wirkung entstehende Neue, oder das „Wirkung" genannte Neue immer nur ein Stellungswechsel ist, so gehört zu seinem Zustandekommen doch, daß diejenigen sich vom Flecke rühren, die ihre Stellung ändern. Indem sie dies aber thun, werden sie weder müde, noch nützen sie die Stiefel ab.

Es ist von größter Bedeutung, sich hierüber klar zu werden, denn die Definition Mayer's, auf die seine ganze Kraftumwandlungslehre gegründet ist: daß nämlich Kraft ein Object sei, das indem es „aufgewendet" wird, Bewegung „hervorbringt" — oder: „Etwas" das bei der Erzeugung der Bewegung aufgewendet wird — leidet an dem doppelten Mangel, uns über die Natur jenes Etwas gänzlich im Unklaren zu lassen, und in dem Worte „aufgewendet" ein Bild zu gebrauchen, welches irre führt. Denn Aufwenden ist unter allen Umständen gleichbedeutend mit Verbrauchen, macht es also doppelt schwer, einzusehen, wieso die Kraft, obwohl verbraucht, erhalten bleibe, wie er ausdrücklich hervorhebt, indem er sagt:

„Die Kraft als Bewegungsursache ist ein unzerstörliches, aber wandelbares Object; . . . sie bleibt in ihrer Wirkung erhalten; . . . die Wirkung der Kraft (causa aequat effectum) — ist wiederum Kraft."

*) Schon darum nicht, weil sie dieselben aus sich hervorbringt.

Würde man dagegen sagen: das **Atom** als Bewegungsexecutant ist ein „unzerstörliches" Object — so sieht man sofort ein, daß das Atom bei der „Hervorbringung" der Bewegung weder aufgewendet noch umgewandelt wird, sondern nur thut, was es nicht lassen kann, nämlich (durch Bewegung) zunächst seine Stellung zu den übrigen Atomen, damit aber auch deren Stellung zu ihm zu ändern.

Nicht die Bewegung ist das Hervorgebrachte (Bewegung als solche kann, wie unsere früheren Untersuchungen ergeben haben, überhaupt nicht „hervorgebracht" werden) sondern nur die Abänderung oder Hemmung einer Bewegung (Richtungsenergie) durch eine andere.

Kraft wäre also dasjenige Active, was sich selbst zu bewegen vermag, und, indem es dies thut, Veränderung bewirkt, wobei es nicht sowohl in seiner Wirkung*) (der hervorgebrachten Veränderung) als vielmehr trotz derselben erhalten bleibt.

Das in diesem wahren Sinne Kraft zu Nennende ist aber, wie gesagt, einzig und allein das **Atom**, da nur das Atom als das sich selbst Bewegende gedacht werden kann; zugleich aber auch gedacht werden muß: denn hinter ihm, als dem Letzten, steht kein anderer Motor mehr, und Bewegung als solche muß schon da sein, wenn sie soll abgeändert werden können.

Ich wünschte wohl, daß die überzeugende Gewalt, welche diese Argumentation für mich hat, auch von meinen Lesern empfunden werden möchte!

Es ist weiter nichts nöthig, als Atome und Raum**); denn was man „Kräfte" nennt, sind der Atome eigene Bewegungsthaten! Darum hat es gar keinen Sinn, ist es ein

---

*) Denn das Erhaltenbleiben in der Wirkung ist nur die Mobilmachung einer gleichwerthigen Reaction.

**) Auch Denken und Fühlen geschieht im Raum, von Atomcomplexen, sind Weisen ihres Zusammenwirkens wie die Rotation eines Weltballs oder der Säftezug in einer Pflanze.

ganz abstractes Beginnen, den Begriff Kraft exclusiv zu behandeln.

Man fahre fort dies zu thun; zuletzt wird man den Irrweg doch verlassen müssen, und meinen Satz unterschreiben, daß Kraft und Atom zusammen fällt, wird erkennen, daß „Fallkraft" „Bewegung", „Wärme", „Magnetismus", „Elektricität", „chemisches Getrenntsein") keine Objecte an sich, keine Wesenheiten sind, sondern die verschiedenen Weisen, in denen sich die Thätigkeit der Atome manifestirt, oder die Hauptformen in denen der Conflict zwischen dem molecularen und ätherischen Princip Gestalt gewinnt und zum Austrag kommt.

Soll daher der Zusammenhang dieser verschiedenen Conflictformen, oder sollen die Bedingungen verständlich werden, unter denen die eine Form in die andere übergeht, so kann es zu nichts führen, diese modi, welche alle schon Verhältnisse darstellen, als solche ihre Metamorphosen vollziehen zu lassen *), das diese Processe ausführende Concrete aber als daneben liegend, oder gar als das „Passive" in den Vorgängen zu betrachten.

Es muß vielmehr gezeigt werden, wie die Repräsentanten dieses Concreten, die Atome und ihre Multipla es machen, um zu einander bald in dieses, bald in jenes Actualitätsverhältniß zu treten, bald in diesen bald in jenen Zustand zu gerathen und von dem einen in den andern überzugehen.

Dies ist der Weg, den ich eingeschlagen habe, zagenden Fußes zwar, wenn ich das bescheidene Maaß meiner Fähigkeiten bedenke, aber voll Zuversicht, daß er zum Ziele führt.

Es wird mir jetzt obliegen, im Einzelnen den Nachweis zu versuchen, wie die Erscheinungen der Wärme aus dem Zusammenwirken des expansiven und compressiven Factors sich verstehen lassen, und daß diese beiden Factoren überhaupt zur Erklärung der Modalitätsunterschiede der Kraft und ihrer Metamorphosen ausreichen, man also nicht nöthig hat, die einzelnen Wirkungsarten oder Kräfte

*) Wie ich schon zu Anfang dieses Capitels hervorhob.

als Sonderobjecte aufzufassen, an deren „Aufwand" die Effekte geknüpft wären. Denn — ich wiederhole es —: Könnte das bei den Vorgängen Aufgewendete Kraft sein, so wäre es unmöglich, daß sie intact verbliebe. — Bewegung muß stattfinden, wenn etwas geschehen soll — das ist sicher; Diejenigen aber, welche die Bewegungen ausführen, sind concrete Richtungsenergieen, die nur aufgewendet scheinen, weil sie ihren Ort gewechselt haben.

Bei dem großen Umfange des Thema's muß ich mich darauf beschränken, die hauptsächlichsten der mit der Wärme zusammenhängenden Naturverhältnisse an einzelnen Fragen zur Besprechung zu bringen und sie im Sinne meines Princips zu zergliedern.

II. Specielles in Fragen und Antworten.

Was sind Temperaturunterschiede?

Die Temperatur eines Körpers entspricht objectiv seinem jeweiligen Gehalt an Aether von cubischer Wirksamkeit. Ein und derselbe Körper heißt kälter geworden, wenn er an diesem Gehalt verloren, wärmer, wenn sich derselbe vermehrt hat. Sollen jedoch verschiedene Körper eine gleiche Temperatur annehmen, so sind dazu sehr verschiedene Aethermengen nöthig, wie die Unterschiede der Wärmecapacität oder der specifischen Wärme darthun. Es muß angenommen werden, daß der verschiedene Innigkeitsgrad des molecularen Contactes in den einzelnen Substanzen diese Differenzen veranlaßt, und daß, je größer diese Energie der Cohärenz *), ein

*) Daß dieser Energiegrad nicht immer mit der größeren specifischen Schwere zusammenfalle, beweisen u. A. Wasser und Quecksilber, von denen ein bestimmtes Volum des letzteren, trotz seiner größeren Schwere nur halb soviel Aetherzufuhr erfordert wie ein gleiches Volum Wasser, um dieselbe Temperaturerhöhung zu erfahren; bei Gleichheit der Gewichtsmengen sogar nur $^1/_{33}$ der für Wasser nöthigen Menge. Wenn somit ein viel geringerer Grad von Expansivkraft hinreicht, um den Zusammenhang der Quecksilbermolecüle in demselben Grade zu lockern wie den von Wassertheilen, so ist zu schließen, daß die Innigkeit des Contactes zwischen den Molecülen nicht nur von ihrer Specialschwere

um so größeres Maaß expansiver Wirksamkeit erforderlich sei, um ein Gefüge um 1° (Wärme) zu lockern.

Was die subjective Seite der Temperaturunterschiede betrifft, d. h. unsere Schätzung derselben nach unserer Empfindung, bei welcher uns unter verschiedenen Substanzen von objectiv gleicher Temperatur die dichteren stets als die kälteren erscheinen (z. B. ein Wasserbad von 18° Wärme bei einer Lufttemperatur von 18° genommen), so haben wir es hier bereits mit einem Verhältniß zu thun, in dem wir selbst ein Glied bilden, ja Partei sind, da wir die Abänderungen, welche unsere eigene Temperatur beim Anfühlen eines Körpers erfährt, mit in Rechnung ziehen und nun denjenigen den kälteren nennen, bei dem wir einen Abgang von Eigenwärme empfinden, obwohl seine Temperatur, auch wenn wir ihn nicht angefühlt haben würden, an den fortwährenden Aetherzufluß aus anderen Körpern geknüpft gewesen wäre; wie denn alle Körper in stetem Aetherwechsel begriffen sind, nur daß derselbe in den „guten Leitern" schnell, in den „schlechten" langsam von Statten geht.

Jede Substanz ist zu denken als ein Molecularsystem von bestimmter Contactenergie, gemäß der Eigenschwere und der besonderen Gestalt seiner Elementarpartikel. Diesem Verhältnisse entspricht eine ganz bestimmte Aethercapacität, oder ein Normalgehalt an Aether der zugleich den gewöhnlichen Aggregatzustand des Körpers, d. h. denjenigen Zustand bedingt, bei dem das Contactstreben der Molecüle und das auf deren Aufhebung gerichtete Streben der expansiven Elemente sich die Waage halten, die Aetheraction gerade hinreicht Diastolen hevorzubringen, die moleculare Convergenz gerade stark genug ist, um sie durch Systolen zu beantworten.

---

sondern noch von anderen Momenten, z. B. von ihrer individuellen Gestalt abhängen möge, welche gestatten könnte, daß es unter an sich leichteren d. h. energieloseren Molecülen zu einem innigeren Verbande käme, als zwischen schwereren. Kugelförmige Molecüle z. B. müssen leichter verschieblich sein, als solche, die sich in Ebenen berühren; die Phantasie hat hier einen weiten Spielraum für die mannigfaltigsten Specialvorstellungen. —

Wodurch kann dieses Normalverhältniss gestört werden?

Durch eine einzige Ursache: durch Zufuhr oder Abgang von Aether, gleichviel, auf welchem Wege es dazu komme. Eine absolute Vermehrung des Aethergehaltes bewirken nur die Sonnenstrahlen, welche in eine Substanz eindringen; eine relative (durch Austausch) kommt zu Stande, wenn Aetherstrahlen, welche durch einen Verbrennungsproceß aus einem Körper getrieben werden, in dessen Umgebung resp. in einen in den Bereich dieses Processes gebrachten Körper übergehen. Andere indirecte Weisen, welche das Actualitätsverhältniß des Aethers in einer Substanz zu dessen Gunsten ändern oder seinen Uebertritt in Nachbarcomplexe veranlassen können, sind gewaltsame mechanische Einwirkungen, welche das normale Contactverhältniß der Molecüle stören: nämlich die Reibung und die verschiedenen modi der Quetschung (wie Zusammendruck, unelastischer Stoß oder Aufprall fallender Massen), die sämmtlich darin übereinstimmen, den Rauminhalt eines ätherisch-molecularen Systems, welches in einem bestimmten Volum seinen adäquaten Ausdruck hätte, gewaltsam zu verkleinern.

Die Verminderung des Aethergehaltes aber kommt durch die Tendenz des Aethers, rastlos seinen Weg zu verfolgen, von selbst zu Stande: er kann nicht weilen, tritt aus einer Substanz in die andere über, strebt nach Herstellung der Continuität seiner Strömungen, nach „Ausgleichung der Temperaturen". Der Körper, dessen Aethergehalt seinen Normalbedarf übersteigt, giebt davon an seine Nachbarn ab, die weniger enthalten. Ist diese Regulirung eingetreten, so beginnt das Spiel eines gegenseitigen Aetheraustausches, der nicht empfunden wird, weil es nunmehr Ströme von gleicher Intensität sind, welche transitiren.

Künstlich oder willkürlich kann die Aethermenge eines Molecularsystems verringert werden, wenn man dasselbe mit einem an Aether ärmeren in Berührung bringt. Besprengt man den Fußboden eines mit warmer Luft erfüllten Zimmers mit Wasser, so wird die Luft des Zimmers kühler, weil ein Theil des spannenden

Princips in das sehr spannungsfähige Wasser tritt und in diesem nun innere Arbeit verrichtet, wobei sein Walten für unsere Sinne latent wird. Ist diese Arbeit verrichtet, das Wasser in Dampf verwandelt, so wird der Eintritt des alten Spannungsverhältnisses wieder fühlbar, und man muß von Neuem sprengen.

Ueberall liegen verschieden geartete Convergenzsysteme neben einander, Körper in allen Abstufungen der Aggregatform, die den Durchgang des Aethers begünstigen oder aufhalten. Dieser Verschiedenheit gegenüber ist der expansive Factor ein Bild der Uniformität; seine Arbeitsmethode immer dieselbe. Gerade diese Gleichheit im Verein mit jener Verschiedenheit muß zu den mannigfaltigsten Ergebnissen führen.

Welche Substanzen enthalten den wenigsten Aether?

Diejenigen, welche mit der bedeutendsten specifischen Schwere, d. h. mit dem größten Moleculargehalt in dem kleinsten Volum, zugleich die größte Festigkeit verbinden; denn der Widerstand, den sie, d. h. ihre Theile, der Trennung entgegensetzen, zeugt von der Energie ihres Verbandes, und da zugleich ihre Porén die kleinsten sein müssen, so kann der Aether in ihnen nur schwach vertreten sein, schwer in sie eindringen und nur wenig ausrichten; und es sind schon ätherische Massenangriffe nöthig, wenn der Aggregatzustand solcher Substanzen irritirt werden soll. Hiernach wäre Platina, Iridium, Gold, Eisen, kurz die meisten Schwermetalle als die an Aether ärmsten Gebilde anzusehen; als die letzten Glieder einer Scala, an deren entgegengesetztem Ende das Hydrogen stände, von dessen Molecülen die kleinste Zahl auf ein gegebenes Volum gehen, weshalb ihnen der mindeste Grad von Vereinigungsenergie zuzuschreiben ist. Darum aber gerade ist das Wasserstoffgas als der ätherreichste Körper anzusehen, da bei der Energielosigkeit seiner Molecüle die größte Menge des expansiven Fluidums in ihm Platz greifen und sich behaupten kann.

Wenn so im Allgemeinen*) zu sagen ist: Aethermenge und Körperdichtigkeit stehen in umgekehrtem Verhältnisse — so folgt, daß die Aetherzufuhr, welche zur Erweiterung eines Molecularverbandes nöthig ist, zu seiner Dichtigkeit in geradem Verhältnisse steht, oder daß um so mehr Aether zu dieser Wirkung erforderlich ist, je fester ein Verband ist. Dies erklärt, weshalb die Schmelzhitze der oben genannten Metalle und anderer sehr fester Körper, z. B. des Diamants, so hoch liegt, während Gase gar keines Zuschusses von Aether, nur der Hinwegräumung des sie umschließenden Mediums bedürfen, um immer weiter auseinander getrieben zu werden (wovon später noch näher die Rede sein wird). Eine je größere Menge convergenter Elemente ein Körper also in dem kleinsten Volum enthält, um so schwieriger ist seine Raumvergrößerung, oder ein um so größeres Maaß von Aether, d. h. Auseinanderdrückungskraft, wird erfordert, seine Cohärenz zu besiegen; und eine je größere Menge von expansiven Elementen Verbände (wie eben hauptsächlich die Gase) enthalten, ein um so größerer Zusammendruck ist nöthig, um ihr Volum zu verringern.

Die Sache ist so einfach, wie sie nur sein kann: Um die Cohäsion eines Körpers aufzuheben, ist eine der Energie seines Molecularcontactes proportionale Expansivgröße, um den Umfang eines Körpers zu verringern, ein dem Grade der in ihm waltenden Expansivkraft proportionaler Druck nöthig. Druck macht Expansion, Expansion macht Druck frei.

Wie sind hiermit die den Gasen als solchen zugeschriebenen Eigenschaften der Diffusion und Elasticität in Einklang zu bringen?

Gar nicht! Das, was an einem Gase die Elasticität und

*) Wenn auch das Quecksilber und vielleicht noch andere Substanzen aus schon in Erwägung gezogenen Gründen sich anders verhalten. Aber es heißt ja: exceptioconfirmat regulam.

Diffusion bedingt, gehört nicht zu seiner Molecularnatur; die Molecüle eines Gases sind so gut convergent (d. h. schwer), wie die Molecüle aller anderen Substanzen. Elasticität und Expansion (und zwar die erstere als eine Reactionserscheinung der letzteren) kommen lediglich auf Rechnung des zwischen den Gasmolecülen befindlichen Aethers. Die körperlichen Theile der Gase wie der Dämpfe möchten gern zusammentreten, wenn sie nicht das zwischen ihnen zur Uebermacht gelangte Antiponderabile daran hinderte.

Wenn man sagen wollte, das Gas dürfe von dem expansiven Factor in ihm nicht getrennt werden, so muß ich wohl zugeben, daß es Gas nur ist als diese Verbindung, behaupte aber, daß es nicht erlaubt ist, die durch das Zusammenwirken zweier heterogener Entitäten gebildete concrete Einheit als elementar zu betrachten und die eigentliche Beschaffenheit der dem Vorgange zu Grunde liegenden realen Sonderfactoren zu ignoriren*). Es ist dies eine der Ungenauigkeiten, welche die heilloseste Verwirrung verschulden. Als Ein Ding darf eben nicht angesehen werden, was aus zwei Dingen besteht.

Dieser Distinctionsfehler hat in Betreff der atmosphärischen Luft zu der ungeheuerlichen Definition geführt, daß sie ein Ding mit entgegengesetzten Eigenschaften sei: Schwere und Expansion zugleich verwirkliche — und die Marter, welche die Forderung, solchen Widerspruch zu denken, mir schon in meinen Knabenjahren verursachte legte nicht nur den ersten Keim zu diesem Buche, sondern blieb auch für den Mann der nie rastende Antrieb es zu schreiben. Immer vergebens habe ich den Physiker zu finden gesucht, der mir diesen Widerspruch gelöst hätte. Bilder, Worte, Achselzucken waren stets mein Bescheid. Was bleibt da übrig als Selbsthülfe!

Ist die Luft Trägerin zweier Tendenzen, so besteht sie aus zwei verschiedenen theoretisch zu sondernden Entitäten.

---

*) Wenn es sich nämlich, wie hier, gerade darum handelt, ein Product aus seinen Factoren zu begreifen.

Wie ist mit dieser Ansicht die Thatsache vereinbar, dass sich Gase im luftleeren Raume immer weiter und weiter ausbreiten?

Gerade hierin liegt ein Beweis dafür, daß das, was von der atmosphärischen Luft molecularer Natur ist, sich convergent verhält. Für ein in einen luftleeren Raum gebrachtes Gas fehlt dieser Helfer: Die Molecüle eines schon durch Aetherwirkung im Zustande der Auseinanderhaltung befindlichen Gasvolumens müssen, wenn man dasselbe in einen luftleeren Behälter von größerem Umfange einströmen läßt, daselbst in einen der Expansivaction gegenüber noch wehrloseren Zustand gerathen und bis zu den Wandungen des Behälters zurückgetrieben werden, als zu dem ersten Convergenten, was ihrem Cohäsionsstreben zu Hülfe kommt und der weiteren Disperſion ein Ziel setzt.

Wie stimmt damit das Mariotte'sche Gesetz, dass die Spannkraft eines Gases um so grösser wird, auf einen je kleineren Raum man es zusammendrückt?

Vollkommen! Denn nicht die Spannkraft des Gases wächst in dem Maaße, wie es durch Druck auf ein kleineres Volumen zurückgedrängt wird, sondern die sich gleichgebliebene Aetherenergie muß in dem durch Nachdruck von außen verkleinerten Molecularvolum an Macht zugenommen zu haben scheinen, da sich dieselbe Kraft natürlich um so größer ausnimmt je kleiner ihr Gegner geworden ist; etwa wie dieselbe Wurfkraft, die eine 15 Loth schwere Pappschachtel kaum 40 Fuß weit fortschleudert, einen ebenso schweren Stein vielleicht zehn mal so weit durch die Lüfte sendet.

Ein wirkliches Wachsen derselben Energiegröße hätte keinen Sinn; dies hieße sagen, daß der aus einem hohen in ein sehr niedriges Zimmer getretene und in diesem größer erscheinende Mann wirklich an Größe zugenommen habe.

Wie kommt es, dass die dem Erdboden näher gelegenen Luftschichten schwerer sind, als die höher gelegenen, wenn die Molecüle der Luft, durch Aether auseinander gehalten, nicht auf einander drücken, ja sich nicht einmal berühren können? Und wie wird der „allseitige Luftdruck" begreiflich?

In den der Erdoberfläche näheren Luftschichten — antworte ich — kann die centripetale Tendenz der Luftmolecüle um deßwillen als größere Schwere wirksam werden, weil aus der Erde weniger Aether in die Höhe dringt, als aus der nie versiegenden Quelle des Weltraums, d. h. von oben herab und von den Seiten her. Der expansive Motor ist also in der der eigentlichen Schwerrichtung der Luftmolecüle entgegengesetzter Richtung am schwächsten vertreten, denn er ist von unten her mehr eine reflectirte Kraft. Aber dies Verhältniß kann sich, seinem Effekte nach, umkehren, wenn die die Luftschichten vertical durchdringenden Aetherzuströmungen der Sonne dem Erdboden eine seine Aufnahmecapacität soweit übersteigende Aethermenge zuführen, daß er das surplus kräftig nach oben zurückstrahlt: Dann werden gerade die unteren Luftschichten die ätherreicheren, die ausgedehnteren und werden bis zu der Luftzone emporgehoben, in der ein gleicher Spannungszustand herrscht. Die sich in der Höhe befindenden Luftpartieen aber, welche bisher die leichteren gewesen, müssen als die nun dichteren herabsinken.

Die Molecüle der Luft brauchen aber überhaupt nicht aufeinander zu drücken, um ihre Druckwirkung nach unten zu summiren denn ein diesem Drucke ausgesetzter Körper empfindet jene Wirkung nur darum als Summe, weil in den unteren Luftregionen eine größere Anzahl von einzelnen Druckelementen auf dasselbe Raumvolumen kommen, also von Dem, der dieses Volumen einnimmt, verdrängt werden müssen, als weiter nach oben, wo in demselben Volumen weniger und immer weniger Molcüle enthalten sind.

Daraus folgt — für mich wenigstens — in Betreff des wichtigen Thema's vom Luftdruck, daß der Druck, den ein in der Luft befindlicher Körper von der Seite her und von unten

erfährt, als eigentlicher Luftdruck nicht denkbar ist, und ich verstehe nicht, wie man als angebliches Analogon hierzu das 770 mal dichtere Wasser anführen kann, dessen Theile sich in wirklichem Contact befinden, wie seine Unzusammendrückbarkeit beweist, während die Luft der ungeheuersten Compression fähig ist, die nicht möglich wäre, wenn ihre Molecüle nicht durch beträchtliche Abstände getrennt*) wären. Denn, lägen sie schon aneinander, wie könnten sie einander genähert werden? Oder denkt man sich die Bestandtheile der Luft wie hohle Gummibälle, die einander zwar schon berührten, aber noch mehr genähert resp. zusammengequetscht werden könnten? Das geht denn doch nicht, das hieße behaupten, daß die Molecüle selbst einer Verkleinerung ihres Volumens fähig wären; und zwar einer trotz ihrer unendlichen Kleinheit so bedeutenden, daß sie zur Erklärung jener colossalen Raumverengerung hinreichte, deren ein Complex von Gasmolecülen fähig ist! Wie wenig Raum aber die Molecüle eines gegebenen Quantums Gas an sich einnehmen, beweisen wohl am besten die vielen Volumina Gas, die Wasser trotz seiner Dichtigkeit zu verschlucken vermag.

Der Druck von den Seiten und von unten her muß also eine andere Ursache haben, als die Theile der Luft, welche nicht zusammenhängen. Der Aether in meiner Auffassung als Action der drei gegenläufigen Ströme läßt allein jene allseitige Expansion verstehen, die der Luft zugeschrieben wird; ihr selber, d. h. ihren Molecülen kann Schwere nur in einer Richtung zukommen.

Die Herren Physiker bitte ich, statt hierüber zu lächeln, doch ihrerseits angeben zu wollen, wie sich auf eine dem menschlichen Vorstellungsvermögen (an welches doch auch sie sich wenden müssen) faßliche Weise darthun ließe, daß die nach allen Seiten „auseinanderstrebenden" Luftmolecüle zugleich „**zusammenstreben**" und so von allen Seiten drücken könnten.

*) Was auch begreiflich macht daß die Luft keine chemische Verbindung, sondern ein mechanisches Gemenge (oder besser System) ist; ein viel bewunderter Umstand, der sich so sehr einfach löst. Wie könnten von einander abstehende Molecüle chemisch verbunden sein?

Würde gesagt, die Theile der Luft strebten zwar auseinander und die Atmosphäre würde sich in den Weltraum verflüchtigen, wenn nicht die „Anziehung" der Erde sie daran hinderte, diese den Fluchtversuch vereitelte — so könnte hieraus wohl ein ganz neutraler Schwebezustand der Molecüle verständlich werden, nicht aber ein Ueberschuß activen Druckvermögens, noch dazu eines solchen, welches nach „allen Richtungen als gleich stark" zu denken wäre, also namentlich auch in der der Schwere, d. h. dem Drange nach unten entgegengesetzten Richtung nämlich: von unten nach oben.

Daß man über diesen weit klaffenden logischen Spalt so unbefangen hinwegtänzelt, glaubt, man verstehe eine Sache, die doch auf keine Weise zu verstehen ist, bleibt mir ein Räthsel. Ich gehe nicht so weit wie Freiherr v. Drieberg (dessen polemische Aufsätze gegen den Luftdruck in den vierziger Jahren so viel Aufsehen machten), den Luftdruck überhaupt zu leugnen, aber ich behaupte daß er unmöglich nach allen Dimensionen von derselben Luft ausgeübt werden könne, welche ja nach allen Seiten soll entfliehen wollen. Wollte man hier einwenden, eine nach allen Seiten hin wegstrebend gedachte Luft vermöge eben eine allseitige Druckwirkung hervorzubringen, so klingt dies zwar recht plausibel, ist aber völlig unverständlich: Denn wenn die Luft aus Molecülen besteht, so müßte dieses Wegstreben „nach allen Seiten" jedem einzelnen Molecüle beigelegt werden, d. h. ein jedes von ihnen müßte nach allen Seiten entfliehen wollen, was man sich nicht einmal vorstellen kann, geschweige, daß es so zu einem factischen Drucke kommen könnte. Ist nun aber ein Druck nach allen Seiten ein non sens in Hinsicht der einzelnen Molecüle, so ist er es auch für jede beliebige Menge von Molecülen, oder man müßte die Drucke vertheilen und jedem Luftmolecüle eine separate Druckweise zuschreiben. Da ist es denn doch wohl einfacher und verständlicher, zu sagen: jedes einzelne Molecüle strebt vertical zur Erde, die gesammte Luftmasse ist also schwer nach unten.

Mit den Consequenzen in Betreff der Größe jenes von allen

Seiten gleichstark zu denkenden Luftdrucks hat man sich trotz der kolossalen Behauptungen, zu denen sie führen, wonach z. B. der auf die Oberfläche eines erwachsenen Menschenkörpers ausgeübte Luftdruck die Kleinigkeit von 20,000 Pfunden betragen soll (weil der nachgewiesene Verticaldruck auf einen Quadratmeter Horizontalfläche = 20,600 Pfund ist), dadurch abzufinden geglaubt, daß man sagt, auf einen Quadratzoll Oberfläche komme nicht so gar viel, dann aber empfänden wir diesen Druck nicht, eben „weil derselbe von allen Seiten stattfinde", was ungefähr auf die Ansicht jenes Bierschänkers hinausläuft, der, genöthigt, sein Bier mit einem Kreuzer Schaden per Glas zu verkaufen, seinen Verlust um so eher hereinzubringen hoffte, je mehr Gläser Bier er absetzte.

Meine Behauptung, daß die Schwerwirkung der Luftmolecüle nur eine verticale sein könne, hindert nicht zuzugeben, daß ein nach irgend einer Seite durch die Luft bewegter Körper einen Widerstand zu bewältigen habe. Gewiß! Aber es handelt sich dabei nicht um eine Durchbrechung von Lanzen, die von überall her auf den sich vorbewegenden Körper gerichtet wären (die so gerichteten sind ätherischer Natur)*), sondern um Zurseiteschiebung von Lanzen, die senkrecht stehen. Diese aber drücken nicht, sondern man empfindet nur, daß man sie verdrängt.

Wollte man sagen, das nach unten geöffnete Ausflußrohr eines Syphons beweise, daß die Luft in jeder Richtung mit gleicher Vehemenz ihre Wirkung übe, so kommt die Wirkung in solchem Falle schon auf Rechnung des Aethers, der die Lufttheile so weit als möglich zu trennen sucht und sie, wo sich ein Vacuum darbietet, hineintreibt; der von der Luft hierbei ausgeübte Druck hat gewissermaßen die Bedeutung einer erzwungenen Arbeit, der Druck entsteht in diesem Falle erst durch eine lokale Störung des Spannungsgleichgewichts und hört mit dessen Wiederherstellung auf. Dagegen ist es bei dem in eine Flüssigkeit getauchten Heber hauptsächlich der

*) Drücken mich nicht, sondern durchfahren mich.

eigene Verticaldruck der Luftmolecüle, welcher die Flüssigkeit in das Vacuum treibt.

Man spricht einerseits von der Schwere irgend einer „Luftsäule", die man sich doch offenbar vertical denkt, und läßt von ihrem Drucke die 28 Zoll Barometerhöhe abhängig sein; wie will man nun behaupten, es finde ein gleich großer Druck außerdem noch von allen übrigen Richtungen her statt und werde auch in diesen Querrichtungen von denselben Luftmolecülen hervorgebracht, deren Wirkungssumme ich doch in lauter verticale Säulendrucke zerlegen, also auch aus ihnen zusammengesetzt denken kann! Und wie kommt es, daß sich der Stand der Quecksilbersäule nur verringert, wenn man mit dem Barometer in die Höhe steigt? Oder besser gesagt: warum nimmt der Luftdruck nur nach oben hin ab und nur nach unten hin zu?

Man wird hier wahrscheinlich einwerfen, daß ich Luftschwere und Luftdruck auseinander halten müsse: die „Schwere" der Luft könne sehr wohl nach oben hin abnehmen, während der allseitige „Luftdruck" auf jeder Höhe sich darin gleich bleibe, eine Gesammtspannung, wenn auch von verschiedener Intensität darzustellen. — Das kann ich sehr wohl zugeben, aber dann bin ich es nicht, der Schwere und Druck identificirt, sondern Diejenigen, welche das, was in Wahrheit der aufgehobene Druck ist — die Spannung nämlich — Luftdruck nennen. Ich bin es gerade, der diese Unterscheidung urgirt, das Wort Druck für die verticale Schwere reservirt, die Repression aber als davon diametral verschiedenen Begriff dem antiponderablen Factor vindicirt wissen will.

Nur so kann man m. E. aus der Sache mit logischen Ehren herauskommen; andernfalls sucht man Oel und Wasser zu mengen und der Antinomieen ist kein Ende: Ist z. B. eine Luftsäule in ihrer ganzen Atmosphärenhöhe die Bedingung desjenigen Druckes, welcher die Quecksilbersäule in der Nähe der Erdoberfläche auf 28" Höhe hält, so ist durchaus nicht zu verstehen, weshalb diese Quecksilberhöhe intact verbleibt, auch wenn der Raum, in dem der

Barometer hängt, hermetisch abgeschlossen, die Communication mit der atmosphärischen Luftsäule also völlig aufgehoben wird, wobei man sogar so weit gehen kann, den ganzen Barometer in einen nur eben zu seiner Aufnahme hinreichend Raum bietenden Glascylinder zu stecken und diesen oben luftdicht zu verkitten. Ich weiß, der Physiker wird dies zu erklären glauben, wenn er sagt: an der Stelle, wo der Barometer eingesperrt und gegen den Zutritt äußerer Luft verwahrt worden sei, habe die Luft ein Spannungsverhältniß von bestimmter Intensität dargestellt, welches zur Effektuirung einer bestimmten Höhe der Queckfilbersäule hingereicht habe; die ihn nach seiner Einsperrung umschließende Luft höre also nicht auf, Repräsentant jenes Intensitätsgrades zu sein, wie klein auch der Raum sei, in welchem sie wirksam zu werden vermöge.

So, oder ungefähr so, würde wohl die Erklärung lauten. Dann aber ist wohl klar, daß der Physiker selber den Atmosphärendruck als eine solche quantitative Größe definirte, welche mit dem Begriffe der Quantität nichts mehr zu thun hat: denn er erachtete den einen Factor in dem Vorgange, den „Luftdruck", trotz der weitgehenden (gleichviel wie zu benennenden) Reduction, die er erfahren, nach wie vor dem anderen völlig intact gebliebenen Factor für ebenbürtig, nach wie vor für befähigt, eine ihrer Quantität nach ganz bestimmte Leistung zu vollführen, dem Schwerdruck einer ganz bestimmten Queckfilbermenge, ja einer beliebig größeren das Gegengewicht zu halten, da ich auch einen Barometer mit doppelt so großem Rohrlumen, der also ein größeres Quantum Queckfilber faßt, in denselben hermetisch verschließbaren Glascylinder stecken könnte, in welchen ich vorher den mit schwächerem Rohr gesperrt hatte.*)

Ich beneide Denjenigen, der dies verständlich findet; er wäre

*) Relata refero; ich habe das Experiment nicht selbst angestellt; ein sehr angesehener Professor der Physik versichert mich, daß es an der Höhe der Queckfilbersäule nichts ändern würde, auch wenn man den Barometer so dicht einschlösse.

dicht daran, aus Nichts — Etwas zu machen, zu zeigen, wie man für einen Kreuzer so viel einkaufen könne, wie um hundert Gulden.

Eine solche von der Größe des Actoriums unabhängige Leistung vermag nur das Antiponderabile zu vollbringen: für dieses existiren keine hermetischen Verschlüsse (wie wir ja an den Aetherthaten des Lichtes und der Wärme täglich sehen); die uns unendlich klein scheinenden Zwischenräume des Glases sind den Aetherströmen weite Tunnels, die sie, je nach ihrer Intensität, spielend durchfahren, und ihre durch nichts aufzuhebenden Expansivwirkungen überall hin fortsetzen.

So nur könnte — mir wenigstens — jene von der Menge der Luft unabhängige Intensität ihrer Spannung begreiflich werden.

Ohne ein spannendes Agens giebt es keine Spannung, ist die Vorstellung eines allseitigen Drucks ein Unsinn. — Diese Einsicht steht klar vor meiner Seele. Ich hoffe, sie wird ein Elementarsatz werden.

Könnte man den Aether aus der Luft entfernen oder auch nur zum größten Theile, so würde sie und alle anderen durch Aetherspannung auseinander gehaltenen, d. h. gasförmigen Molecularsysteme zur Flüssigkeit zusammensinken, ja fest werden; und es mag genug Sternleichen geben, wo dies eingetreten ist. Daß für uns Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff „permanente", „incoërcible" Gase sind, sagt nur, daß wir (bis jetzt) nicht über einen Druck zu verfügen wissen, der zu solcher Reduction ausreicht.

Woran liegt die fast absolute Incompressibilität des Wassers?

Das Wasser repräsentirt schon einen zur höchsten Innigkeit gelangten Molecularverband, ist schon ein zur Flüssigkeit condensirtes Mischgas; das ist die ganze Antwort. Die morphologische Abänderung zu der es inclinirt, ist vielmehr die Depression; es hat unter allen bekannten Substanzen die größte Wärmecapacität ist der ungeheuersten Ausdehnung fähig, gerade weil es in seiner flüssigen Form die äußerste Grenze passiver Spannungslosigkeit

und Zusammengesunkenheit darstellt, die also nach abwärts nicht mehr überschritten werden kann. Wenn es nichtsdestoweniger bei der Erstarrung zu Eis der Herabführung auf einen noch dichteren Aggregatzustand fähig scheint, so implicirt die Eisform, wie man weiß, keineswegs eine stärkere Verdichtung, da sich das Wasser bei'm Gefrieren vielmehr um $^1/_{11}$ seines Volums ausdehnt,*) sein Dichtigkeitsmaximum aber bei + 4° C. hat. Der diesem Spannungszustande entsprechende Aethergehalt ist mithin das Minimum welches sich mit der Constitution des Wassers verträgt.

Man kann Wasser bis — 8 ja — 16° in flüssigem Zustande erhalten, wobei es aber nicht dichter wird. Der in ihm enthaltene Aether fungirt dann zur Aufrechthaltung dieses Aggregatzustandes; daß wirklich dabei ein latentes plus von ihm thätig ist, beweist das Steigen des in solcher Wassermasse stehenden und bis auf — 12° ja 16° gesunkenen Thermometers auf 0°, sobald durch eine Erschütterung die Krystallbildung plötzlich eintritt.

Warum nehmen Luft- und Gastheile in Flüssigkeiten, Flüssigkeitstheile in Gasen Sphäroidalform an?

An sich ist die Kugelform so wenig den elastischen als den vorzugsweise tropfbar genannten Flüssigkeiten eigen. Die Kugelform entsteht erst, indem eine Substanz von überwiegendem Expansivgehalt in einer anderen von überwiegender Cohärenz isolirt, oder umgekehrt die compressivere von einer expansiven umschlossen wird. Der wenige Aether in dem von Luft umschlossenen Wassertheilchen wird an seinem Austritt durch die auf Zusammenhalt gerichtete Action der Sauer- und Wasserstoff-Molecüle gehindert; die in dem umgebenden luftförmigen Medium vorherrschende Expansion

*) Es ist indeß doch die Frage, ob nicht das geringere specifische Gewicht des Eises größten Theils auf Rechnung der beim Gefrieren intact bleibenden in dem Wasser enthalten gewesenen Luft komme, welche nun gasige Enclaven bildet deren durch die Erstarrung d. h. durch das dichtere Zusammenrücken der Wassermolecüle freier gewordnes Expansivvermögen im Moment des Gefrierens die Volumerweiterung des Eisstücks bewirken kann.

aber kann jener compressiven Tendenz nur zur Unterstützung gereichen, und muß, weil von allen Seiten wirksam, die Gestalt eines Sphäroid's hervorbringen helfen.*) Ist dagegen Luft von Wasser umschlossen, so ist zwar in dem Lufttheilchen die expansive Tendenz von verhältnißmäßig großer Stärke, kann aber, weil ihr von allen Seiten der Druck des Wassers begegnet, welches seine Cohäsion gegen den Eindringling zu behaupten sucht, es nur zu einer nach allen Seiten wirksamen Abwehr bringen, d. h. aber es muß auch hier wieder zur Kugelgestalt kommen, welche das Gastheilchen ebenso zu behaupten sucht, wie sie ihm aufgedrängt wird.

Dabei wird das Sphäroid des eingeschlossenen Partikels der reinen Kugelform um so näher kommen, einen je größeren Mischungsgegensatz Eingeschlossenes und Umschließendes darstellen: So nimmt das schwere Queckfilber in der ihm so heterogenen Luft nicht nur eine völligere höhere Kugelgestalt an, sondern es behauptet sogar im Ganzen eine convexe Oberfläche, während das Wassersphäroid zur Birnform neigt. Und umgekehrt zeigen die Gase in dem zu ihnen so sehr viel dichteren Wasser gleichfalls die völligere Abrundung. Bei'm Queckfilber ist der außerordentlich geringe Aethergehalt (dessen noch weitere Reduction erst bei — 40° C. gelingt) die Ursache, weshalb es trotz seiner Molecularschwere von der ätherreichen Luft zur Kugel geformt wird, während bei der Gasblase ihr relativ bedeutender Expansivgehalt hinreicht, um nach allen Seiten dem quetschenden Druck des Wassers Stand zu halten.

Daß das gasige Sphäroid zerspringt, sobald es aufsteigend an der Oberfläche des Schwerflüssigen seinen Zwinger verläßt, ist ebenso natürlich, wie daß der auf Festes herabgefallene Tropfen nur noch eine abgeplattete Gestalt behauptet und allgemach zerfließt;

*) In diesem Zusammenwirken des compressiven und des expansiven Princips bei Hervorbringung des kugelförmig Flüssigen ist vielleicht die physikalische Genesis der Zellenmembran zu suchen, ja der Zelle überhaupt. In der durch äußeren Drang verdichteten Tropfenhaut berühren sich ätherische und Molecularaction in einer ganz besonderen Weise, verschwistern sich beide Principien zu einem Collectiv-Effekt; das Dualistische ist hier einträchtig geworden. Hier ist das erste Wehen des Lebens.

denn auf Festem aufliegend ist er von unten her nicht mehr ätherisch umfaßt. Und ein größerer Quecksilbertropfen wird gleichfalls platt, weil dasjenige, was ihm die Kugelform aufzwang, in dem Maaße an Macht verliert, als er an Größe zunimmt. Diese Macht gewinnt es aber sofort wieder, sobald man den Tropfen zerkleinert; er zerfließt dann nicht, sondern spaltet sich in kleinere Tropfen, die wieder Kugelgestalt haben und eine um so völligere, je kleiner sie sind.

Wie verhält es sich mit dem „Freiwerden" der Wärme?

Wärme als *solche* kann nie frei werden, da sie als eine Kampfesform ein *Verhältniß* ist. Wohl aber kann dieser Kampf, der wenn empfunden, Wärme heißt, nachdem er so eben dort stattgefunden, wo er meiner Wahrnehmung entging, nun hier stattfinden, wo ich in ihn mit hineingerissen werde. Oder es kann bald dieser bald jener Molecularcomplex durch Aetherzufuhr in Aufregung gerathen, der Kampf bald im Geheimen bald offenkundig wüthen. Statt zu sagen: Wärme wird frei — sollte man sagen: *Aetherarbeit wird wahrnehmbar*. In der Phrase von Freiwerden der Wärme ist Subjectives und Objectives durcheinander gemengt.

Der Aether ist immer frei, denn er ist das Selbstständige par excellence; darum erscheint er im Gebiete des Molecularen als das offensive Princip, ist er der Weltsauerteig, der Alles durchdringt und gegen dessen Eingriff sich Alles zu wehren hat.

Wenn aus einer Substanz ein surplus von Aether wieder ausscheidet, wird nicht die Wärme frei, sondern die betreffende Substanz wird ihres Drängers ledig, dafür aber die benachbarte in den gleichen Kampf verwickelt; und wenn ich zu dieser Nachbarschaft gehöre, werde ich es mit; fühle mich durch einen Eingriff zur Reaction aufgestachelt.

Drückt man das Volumen einer Substanz, d. h. einen Molecularcomplex mit Aetherdurchfluthung, zusammen, so vermindert man den Actionsraum, in welchem der Aether in bestimmter Menge sein Wesen hatte. Der Aether läßt aber seinen Actionsraum

nicht ungestraft verengern; er tritt, der Quetschung spottend, in das Quetschende über. Man kann seine Kraft durch Hindernisse nur herausfordern, nicht lähmen, denn das seinem Wesen nach Expansive muß nothwendig in demselben Maaße an Intensität zunehmen, als man ihm die Extension verwehrt.

Die Hauptsache ist aber, sich klar zu machen, daß bei der Vorstellung vom Freiwerden der „Wärme" ein Verhältniß mit einem seiner Factoren verwechselt wird. Ein Verhältniß kann nur gelöst, nicht frei werden; was frei wird, sind die Glieder dieses Verhältnisses, die beiden Factoren, die in Beziehung gestanden hatten, und das weitere Verhalten von beiden nach ihrer Trennung kann Gegenstand der Betrachtung sein. In Bezug auf den einen der zur Hervorbringung von Wärme nöthigen Acteure, den Aether, ist aber wohl leicht einzusehen, daß er an sich weder kalt noch warm ist, denn seine ewig discreten Atome können nie mit einander im Hader liegen —: sie, die das Feuer, die Unruhe und den Kampf in die Welt tragen, sind unter sich ein Bild des ewigen Friedens. *) Es hat mich deshalb immer eigenthümlich berührt, wenn ich über den dem ätherischen Weltraume etwa beizulegenden mittleren Temperaturgrad **), ja über die Frage debattiren hörte, ob nicht die Sterne auf ihren Bahnen durch das Aethermeer Räume von verschiedener Temperatur anträfen und durcheilten! Mir scheint doch, die zwischen den Aetheratomen befindliche substanzlose Leere müsse als durchaus eigenschaftslos gedacht werden und als unfähig, irgend eine physikalische Beschaffenheit anzunehmen, denn die in Bezug auf sie denkbaren Prädikate können nur mathematischer Natur sein.

Wohl darf gesagt werden, ein substantielles Etwas, das in

*) Ein Mystiker könnte sagen: Das Höchste, wozu es eine „verklärte" Menschenseele bringen könne, sei ihre Einordnung in die Schaaren der Licht-(Aether) Atome, welche in heiliger Rastlosigkeit, Starre und Tod brechend, die Welt durchwalten — und ein Hans Sachs, oder ein Angelus Silesius, hätten vielleicht in den drei ätherischen Transversalströmen das kosmische Symbol des Kreuzes gesehen.

**) Hat man doch einen Wärmestatus von —50° Réaumur wirklich ausgerechnet.

den ätherischen Weltraum und seine Strömungen geriethe, müsse irgend eine Einwirkung erfahren und wenn fühlend, empfinden, diese Einwirkung werde unter Anderem also auch irgend einem Wärmegrade entsprechen; aber dies bewiese doch nicht, daß der von Aetherströmen durchwaltete Raum *an sich* eine *Temperatur* habe, da sie ja vielmehr erst an und in einem diesen Einwirkungen ausgesetzten Stereometrischen entstände. Dem ätherischen Actorium als solchem muß jedes Wärmeverhältniß fremd sein, da sich die Aetheratome unter einander nicht berühren, an dem leeren Raume aber sich nicht *reiben* können.

Durch welche Ursachen kommt es am häufigsten zu solchen Translocationen des Aethers, welche den Kampfplatz der Wärme ändern und verlegen?

Unter den besonderen Ursachen, welche nächst den mechanischen Gewaltacten dieses Ergebniß zur Folge haben, stehen jene Permutationen oder Auswechselungen obenan, welche zwischen den Molecülen verschiedener Substanzen stattfinden können, d. h. die als *chemische Verbindungen* und *Trennungen**) auftretenden Processe. Unter den ersteren sind es namentlich die „*Verbrennungen*", welche sehr energische Ausstoßungen des Aethers zur Folge haben.

Was ist eine Verbrennung?

Im engeren Sinne: die Verdrängung des Aethergehaltes einer Substanz durch Sauerstoffmolecüle, — im weiteren Sinne: durch *Molecüle überhaupt*, gleichviel welcher Art; die pointe ist also ein lokaler Sieg von stereometrischen Factoren über ätherische. Denn die Thatsache gewaltsamer Aetherausscheidung ist das nie fehlende Kennzeichen aller chemischen Verbindungen, unter denen diejenigen der Substanzen mit Sauerstoff nur durch ihre hervorragenden Begleiterscheinungen prävaliren.

*) Die immer Hand in Hand gehen, denn damit eine Verbindung entstehen könne, muß gleichzeitig eine bestehende zerfallen.

Diese, bei den Sauerstoffverbrennungen mit vorzugsweiser Intensität auftretenden Nebenerscheinungen, namentlich jene Vehemenz des Vorgangs, welche häufig die ausgetriebenen Aethercolonnen als Licht erkennbar werden läßt, sind es allein, die den Oxydationen zu ihrem exceptionellen Range verholfen haben; in Wahrheit ist diese Präponderanz eine nur graduelle, denn die bei anderen chemischen Verbindungen auftretenden Hitzerscheinungen bezeugen ebenfalls, daß Ausscheidungen von Aether stattfinden. Die den Sauerstoffverbindungen in so überwiegendem Maaße beiwohnende Lebhaftigkeit läßt aber allerdings darauf schließen, daß die Sauerstoffmolecüle besonders geeignet sein müssen, in die Lücken der monomeren Substanzen einzudringen, und daß der Austausch zwischen Aether und Oxygen am leichtesten gelingt.

Den Grund hiervon, sowie die Bedingungen, welche zu den, Verbrennungsprocesse genannten, molecularen Permutationen führen, müssen wir *als bis jetzt unbekannt* bezeichnen, da der zur Erklärung dieser Vorgänge allein zu Gebote stehende Gedanke der chemischen Differenz und Affinität noch in Dunkel gehüllt ist.

Das Factische aber bei allen chemischen Verbindungen ist nach meiner Ansicht eine Tauschoperation, bei welcher der Aether den Kürzeren zieht. Damit wird er indeß keineswegs zur Ohnmacht herabgedrückt, denn es ist offenbar, daß er selber der eigentliche Veranlasser solcher Vorgänge ist, da es nur da und in solchen Substanzen zu diesem scheinbaren Siege des molecularen Princips kommen kann, wo ein Plus von Aether den Verband so erweitert hat, daß er sich selbst einen Ausweg und damit seinem molecularen Substituten den Weg bahnt.

Daß in diesem Falle vorzugsweise der Sauerstoff in Action tritt, gerade ihm die Rolle dieses Substituten zufällt, mag einerseits in seiner quantitativen Prävalenz liegen, da er als die verbreitetste (auf Erden vermuthlich die Hälfte alles Wägbaren betragende) Substanz am meisten zur Hand ist, andererseits aber mag ihn vielleicht die Specialform seiner Molecüle zu einer so universellen Lückenbüßerschaft befähigen.

Dächte man sich z. B. die Gestalt der Sauerstoffmolecüle würfelförmig, so wäre diese Gestalt das geeignetste Formäquivalent für die expansiven Aetherwürfel (wenn ich diesen Ausdruck für die cubische Expansion, wie ich sie dem Aether beilege, gebrauchen darf), und man hätte sich vorzustellen, daß für je einen antiponderablen Cubus ein ponderabler eintritt. Weiter ließe sich denken, daß bei sehr vielen Substanzen die Moleculazwischenräume (die Poren) selbst wieder die Raumform des Würfels hätten, und daß solche Substanzen diejenigen wären, von denen wir sagen, daß sie zum Sauerstoff die größte „Affinität" haben, oder am leichtesten oxydiren, weil die Sauerstoffmolecüle sich ihnen besonders innig einzuordnen vermögen.

Andere Substanzen dagegen, die sich zwar auch mit dem Sauerstoff verbinden, sich aber wieder leicht von ihm trennen, wären solche, deren Zwischenräume, ohne an sich würfelförmig zu sein, wenn durch Aetherwirkung genügend erweitert, fähig würden, die Sauerstoffwürfel in sich aufzunehmen, obwohl der eigentlichen Gestalt ihrer Lücken ein anders geformtes Molecüle besser entsprochen hätte, ihre Affinität zu einer anderen Substanz größer ist*).

Auf eine solche Vorstellung von der Gestalt der Sauerstoffmolecüle kann man auch durch die Betrachtung gerathen, daß sich das Gewicht eines Sauerstoffmolecüles zu dem eines Wasserstoffmolecüles wie 8 : 1 verhält, die Zahl 8 aber bei regelmäßiger Gruppirung der Atome von selbst auf den Würfel führt. Diese

*) Es wäre überhaupt der Gedanke zu verfolgen, ob nicht alle chemische Verwandtschaft letzten Endes auf der Uebereinstimmung beruhte, welche zwischen der Gestalt der Molecüle der einen Substanz und der Gestalt der Zwischenräume einer anderen bestehen mag, so daß es zu den innigsten Verbindungen da käme, wo in dieser Beziehung Congruenz herrscht. Haben die Molecüle einer bestimmten Substanz eine bestimmte Grundgestalt, so haben auch (eine regelmäßige Anordnung vorausgesetzt) die Hohlräume zwischen ihnen eine solche. Diese aber kann von der Gestalt der sie begrenzenden Volltheile sehr abweichen, dafür aber mit der Gestalt der Volltheile einer anderen Substanz übereinstimmen. Auch könnten von den Volltheilen von A zuweilen ihrer mehrere auf je eine Lücke von B gehen, wie die mehrstufig oxydirbaren Substanzen, z. B. Stickstoff, Eisen, Schwefel u. a. m., beweisen.

Form bliebe auch dann noch denkbar, wenn das wirkliche Sauerstoffmolecüle eine Mehrfachheit von 8 Atomen, etwa deren Vier- bis Sechsfaches umfaßte, wie man annehmen muß, da das Wasserstoffmolecüle, obwohl die kleinste, doch immer eine Gewichtsgröße bleibt, also schon ein Atomsystem oder eine stereometrische Einheit sein muß; zu der einfachsten geschlossenen Form aber 4 bis 6 Atome nöthig erscheinen.

Die große Verbreitung gerade des Sauerstoffs möchte ich mir so erklären, daß es bei der Urbildung der Molecülearten aus dem allgemeinen Materiale der convergenten Atome zu der Form des Würfels am meisten habe kommen können*), weil er diejenige Elementarform ist, an der nichts zu ergänzen bleibt.

Wenn so die Verbrennungsprocesse als Verdrängungen von Aether durch Sauerstoff gedacht werden, so bilden die Desoxydationen, d. h. diejenigen Processe, bei welchen umgekehrt die Verdrängung des Sauerstoffes durch ätherische Uebermacht gelingt, hierzu das Widerspiel. Indem aber im letzteren Falle der Sauerstoff nur in einen anderen Molecularverband getrieben, also eine anderweite Oxydation eingeleitet wird, zeigt sich die Wechselwirkung zwischen beiden Processen; Oxydation und Desoxydation erscheinen so als die beiden Kampfesformen, unter denen sich der Austausch stereometrischer und expansiver Einheiten am häufigsten vollzieht.

Von diesen beiden in Wechselwirkung stehenden Processen wäre aber die reine Aetherisation, d. h. derjenige Vorgang zu unterscheiden, bei dem ein monomerischer Molecularverband durch Steigerung seines Aethergehaltes zwar in die höheren Aggregatstufen übergeführt wird, ohne daß es jedoch dabei zu einer Oxydation oder sonstigen Verbindung der betreffenden Substanz mit den Molecülen einer anderen käme.

---

*) Es ließe sich die Vermuthung aufstellen, daß diejenigen Sterne, die eine besonders lebhafte Lichtentwicklung zeigen, den meisten Sauerstoff enthalten, diesen agilsten Repräsentanten des stereometrischen Princips, mit dem das ätherische sich am leichtesten verständigt.

Die Bedingung für dieses Ergebniß ist entweder eine Erhitzung unter Abschluß der atmosphärischen Luft (als der Hauptsauerstoffquelle), oder directe Aetherzufuhr durch die Strahlen der Sonne, d. h. die Einwirkung desjenigen Factors, der die Summe antiponderabler Actionseinheiten so vermehrt, daß nicht nur stereometrische Permutationen verhindert werden, sondern der Sauerstoff aus seinen Verbindungen wieder verdrängt und durch Aether ersetzt wird. (So ist der unmittelbare Effekt des Sonnenäthers auf eine Pflanze die Zerlegung ihrer Kohlensäure, also die Desoxydation der Kohle, und die Entfesselung des Sauerstoffs, der dadurch in die Lage kommt, eine neue Oxydationsrolle, z. B. im Blute der Thiere zu spielen).

Warum können mechanische Gewaltacte, wie Reibung, Stoss, Zusammendrückung, hinsichtlich der Aetherausscheidung ebensoviel, ja in ihren höheren Graden unendlich mehr leisten, als chemische Processe?

Weil sie als Massenangriffe von außen in Summa und mit einem Schlage ausführen, was die chemisch-moleculare Permutation nur in Differentialien vollbringt; (wie ein Bär mit wenig Mühe des Inhalts ganzer Bienenstöcke, der Summe unzähliger Arbeitseinheiten Herr wird). Der Aether tritt in dem Maaße aus, wie sein Actionsfeld beschränkt wird; ist der Angriff ein chemischer, so muß er Mann für Mann vertrieben werden; nur je einem Molecüle weicht ein (cubisches) Expansionselement; wirkt aber Masse auf Masse, ist die Integrität des ganzen Volums bedroht, wird der stereometrische Angriff zur Summenaction, so antwortet auch der Aether als Summe und kämpft Heer gegen Heer.

Dies zeigt sich am eclatantesten bei der Compression der Gase, die, weil sie mit dem geringsten Moleculargehalt den größten Gehalt an Aether verbinden der größten Zusammendrückung fähig sind; und wir sahen bei'm pneumatischen Feuerzeuge, daß die Intensitätssteigerung des Aethers durch solche Einengung hinreicht,

um unmittelbar einen Verbrennungsproceß einzuleiten, Sauerstoffmolecüle in das exponirte Stückchen Schwamm zu treiben.

Von den beiden Weisen der Aetherverdrängung, der chemischen und der mechanischen, kann die erstere als innerer oder Specialangriff, die letztere als äußerer oder Totalangriff bezeichnet werden. Obwohl aber die dem letzteren entsprechenden mechanischen Gewaltacte einer so zu sagen unbegrenzten Steigerung fähig sind, so finden doch ihre Wirkungen in Hinsicht der Aetherausscheidung an dem factischen Aethergehalt der an einander gerathenen Verbände eine unübersteigliche Maximalgrenze, welche bei den chemischen Verbindungen bald erreicht ist, da bei ihnen der im Austausche gegen Molecularwerthe frei werdende Aether seiner Menge nach in jedem besonderen Falle von den zu seinem Ersatze bereit stehenden und zu diesem Ersatze geschickten Schwereelementen abhängig ist und nur die Verdrängung von so vielen expansiven Einheiten gelingen kann, als an geeigneten compressiven Substituten zur Stelle ist.

Eine gänzliche Austreibung des Aethers erscheint übrigens weder in Folge des einen noch des anderen Processes denkbar, da es unmöglich ist, den von überall her sofort nachdrängenden Aether abzusperren; es kann daher in allen Fällen, auch bei der Oxydation von Substanzen, nur zu einer weit gehenden Reduction ihres Aethergehaltes kommen. Es muß auch angenommen werden, daß jede Art von polymeren Gebilden, die binären, ternären und quaternären Verbindungen, sofort bei ihrem Entstehen sich mit einer ihrer neuen molecularen Constitution entsprechenden Expansionsgröße verschwistern, sofort neuer Aether den umgestalteten Porenbau mit Beschlag belegt ja ihn mit bilden hilft.

Die Constitution jedes Körpers muß durchaus als wesentlich mitbedingt gedacht werden von der Weise, in welcher der ätherische Factor mit ihm verwebt ist; nur unter dieser Voraussetzung wird sowohl die unerschütterliche Constanz der chemischen Qualitäten begreiflich, wie das Streben der einzelnen Substanzen, eine ganz bestimmte Aggregatform als die ihnen angemessenste an-

zunehmen und zu derselben, beim Nachlaß äußerer Eingriffe, immer wieder zurückzukehren.

Wie erklärt es sich, dass die Schwermetalle die besten Wärmeleiter sind?

Diese Thatsache harmonirt ganz mit der schon früher entwickelten Annahme, daß Aethermenge und Körperdichtigkeit in umgekehrtem Verhältnisse stehen. Die Substanzen von sehr inniger Cohärenz vermögen dem Aether keine Stätte zu bieten; er kann durch sie nur hindurcheilen, nicht sich halten; während lockere Substanzen, d. h. solche, deren Zusammenhang ein schwacher ist, willig aufnehmen, was sie bergen können, wobei die in den Poren solcher Körper etwa enthaltene Luft nicht zum Hinderniß werden kann, da der in ihr schon zum Siege gelangte Aether seines Gleichen nicht die Thür verschließt. Diese letzteren Substanzen haben daher auch die größte Wärmecapacität, die als Absorptionsvermögen das Gegentheil der Wärmeleitung ist, während die guten Wärmeleiter wegen ihres geringen Absorptionsvermögens zugleich die besten Reflectoren sind; denn die per Distanz (in Strahlen) auf sie fallende Wärme wird zurückgestoßen, da der Aether fast nur auf moleculare Volltheile trifft. Die leicht absorbirenden wieder, wie Lampenruß, Wasser, u. A. geben das leicht Aufgenommene auch leicht wieder von sich; sie sind daher die stärksten Wärmestrahler.

Wie verhält es sich mit dem „Latentwerden" der Wärme?

Wenn das Freiwerden der Wärme als „Wahrnehmbarwerden von Aetherarbeit" (S. 215) definirt wurde, so handelt es sich bei dem Latentwerden der Wärme um diejenige Aetherwirksamkeit, die unseren Sinnen entgeht. Wir haben es mit dieser für das Verständniß der Wärmevorgänge so hoch bedeutsamen, durch Back's Scharfsinn aufgedeckten Thatsache überall da zu thun, wo ein Körper aus einem dichteren in einen minder dichten Aggregatzustand übergeführt wird. Daß die dabei scheinbar wirkungslos

verschluckte Wärme ihrer Menge oder ihrem Grade nach so verschieden bei den verschiedenen Substanzen ist, kann nur wieder zur Stütze meiner Ansicht dienen, daß die einzelnen Körper einen ihrer Druckinnigkeit genau proportionalen Aethergehalt besitzen, der nur auf Kosten ihres Aggregatzustandes alterirt werden kann; denn in diesem und seinem besonderen Widerstandsvermögen kommt eben das in einer Substanz vorhandene bestimmte Größenverhältniß zwischen molecularer und expansiver Energie zum Ausdruck.

Enthält ein Körper, so lange er fest ist, x Expansionseinheiten, so werden zu seiner Verflüssigung noch y Expansionseinheiten hinzu erfordert; sie bringen die neue Aggregatform zu Stande. Bis dies erreicht ist, kann der zugeführte Aether, eben weil er zur Ausspannung der Molecüle, zum Aufbau eines neuen Systems in Verwendung tritt, also im Inneren der Substanz thätig ist, unmöglich nach außen wirksam oder empfunden werden.

Erst wenn das letzte Stückchen eines schon beinahe ganz zu Wasser gewordenen Quantums Eis ebenfalls geschmolzen ist, beginnt der bis dahin trotz aller dem Schmelzwasser zugeführten Wärme regungslos auf 0° gestandene Thermometer zu steigen, denn erst nach durchgeführter Constituirung der neuen Aggregatform kann wieder ein Ueberschuß von Aether entstehen, der auch nach außen empfunden, oder frei zu werden vermag. Die vorhandene Expansionsgröße übersteigt dann wieder das zur Aufrechterhaltung des neuen Spannungsverhältnisses nöthige Maaß. Dasselbe wiederholt sich bei der Dampfbildung: So lange die zur Verflüchtigung des Flüssigen nöthige Aethermenge Arbeit zu verrichten findet, ist sie fleißig bei dieser; weder das Wasser noch der Dampf wird heißer als 100° C., soviel Wärme ich auch zuführe, bis der letzte Tropfen Wasser in Dampf verwandelt ist; die dazu nöthige Aethermenge, die für mich latent wird, weil sie eben die Leistung vollbringt, die Wassertheile in der Dampfspannung zu erhalten, ist nicht gering, sie entspricht, wie man weiß, ca. 540 Wärmegraden.

Es ist mit dem Latentwerden der Wärme dasselbe, wie mit dem Latent- und Sichtbarwerden von Bewegung. Treffen zwei

Massen von gleicher Vorbewegungsenergie auf einander, so merke ich nichts von ihrem Ringen, so lange sie sich das Gleichgewicht halten. Erst wenn die eine Größe einen Zuwachs erhält, oder die andere einen Abgang erfährt, wird die Bewegung, die zum Druck geworden war, wieder frei, wieder zu Bewegung, d. h. sie wird auch wieder äußerlich, was sie — obwohl für mich unwahrnehmbar — ihrem Wesen nach auch als Druck zu sein nie aufgehört hatte.

Wer zugeben muß, daß die Wärme, recte Expansionskraft, nicht aufgehört habe zu fungiren, auch wenn sie — für ihn — latent geworden, der muß auch zugeben, daß die Bewegung, obwohl sie im Drucke als Bewegung aufgehoben scheint, eine lebendige Kraft bleibt (oder vielmehr Dasjenige, was in der einen oder der andern Form thätig ist, — denn dieses ist die Kraft —); und deshalb — ich wiederhole es — ist es sehr gefehlt, eine am Boden liegende Druckgröße ein caput mortuum zu nennen. Wer seinen Körper zwischen ein solches caput mortuum (z. B. eine Steinplatte von 2 Centnern Gewicht) und den Erdboden einschaltete, würde den Druck wohl als etwas sehr Lebendiges spüren; so sehr, daß ihm vielleicht seine eigne Lebendigkeit abhanden käme. Und der Molecularverband, in dessen Eingeweiden „latente" Wärme wüthet, wird sie gar nicht latent nennen, sondern alles das empfinden, was ich nicht empfinde, all' die Wirkung erfahren, von der ich nichts bemerke.

Sowohl die Verschiedenheit der Wärmemengen, welche bei der Bildung einer höheren Aggregatform latent werden, wie die Ungleichheit der Temperaturen, bei denen die verschiedenen Substanzen ihren Schmelzgrad haben, nicht minder die ungleiche Ausdehnung, welche durch eine gleiche Wärmezufuhr, also durch eine ganz bestimmte Expansionsgröße, in den verschiedenen Körpern hervorgebracht wird — sind Belege für die Annahme, daß die zur Disaggregirung eines bestimmten Molecularverbandes erforderliche Aethermenge zu der Dichtigkeit und Festigkeit seines Gefüges in einem geraden und unabänderlichen Verhältnisse stehe.

Je kleiner ein Körper im Verhältniſſe zu ſeiner Schwere iſt, je mehr ſtereometriſche Einheiten er im kleinſten Raum enthält, um ſo mehr antiſtereometriſche Actionseinheiten ſind nothwendig, um ſeinen Umfang zu erweitern, ja ſchon zu dem erſten Stadium dieſes Proceſſes, deſſen Effekt nur darin beſteht, den Cohäſionswiderſtand der Molecüle durch Verflüſſigung zu bezwingen.

Handelt es ſich dagegen um Subſtanzen, deren Aggregatform ſchon ſelber ein Superlativ ätheriſcher Wirkung iſt, um die gasförmigen Molecularſyſteme, deren Aggregatform ändern, ihr Volumen verkleinern heißt, ſo iſt es ganz natürlich daß dieſe Aenderung von den umgekehrten Erſcheinungen begleitet ſein muß wie die Volumenerweiterung dichter Subſtanzen. Kann dieſe nur zu Stande kommen, indem Aether in ihre Conſtitution eingeht (und dadurch für die Wahrnehmung verſchwindet) ſo kann das von Aether ſtrotzende Gas nur kleiner werden, indem der Aether heraustritt, Wärme frei wird.

Können tauſende von Hitzegraden nothwendig ſein, damit eine Schwerſubſtanz antiponderabiliſirt werde, ſo können auch tauſende von Hitzegraden zu Tage treten, wenn ein Gas condenſirt wird. Zwinge ich Waſſerſtoffgas durch Vereinigung mit Sauerſtoff, zu der Dichtheit des Waſſers zuſammenzuſinken, ſo übertrifft die dabei frei werdende Hitze diejenige aller uns bekannten Combuſtibilien; nicht minder zeugt die bei der Entzündung des Knallgaſes ſtattfindende Detonation von der Größe und Gewalt des ausſcheidenden Factors, ſowie von der Energie, mit der die umgebende Luft von dem entſtandenen Vacuum Beſitz ergreift.

Anmerkung. Daß die 16 Gewichtstheile O, welche bei der Waſſerbildung auf je 2 Gewichtstheile H kommen, trotzdem nur das halbe Volum erfordern, wie jene 2, die 8 mal leichter ſind, beweiſt die Weite der Zwiſchenräume im Waſſerſtoff, und die Größe des in ihm enthaltenen expanſiven Factors. Man könnte die Gaſe ätheriſche oder Divergenz-Syſteme mit Moleculargehalt nennen, im Gegenſatze zu den Molecularſyſtemen mit Aethergehalt, wie ſie die flüſſigen und feſten Körper darſtellen.

Ich breche hier mit den die Anwendung meiner Theorie illuſtrirenden Beiſpielen ab, um mich zu der principiellen Seite des

Thema's zurückzuwenden und die Untersuchung über die Natur der Wärme und ihr Verhältniß zum Kraftbegriff, sowie die Erörterung der Mayer'schen Doctrin zu Ende zu führen.

III. Weiterführung und Schluß der principiellen Erörterungen über Wärme und Kraft.

Das Resumé unserer bisherigen Untersuchungen lautet:

Die Glieder des Verhältnisses, dessen Modificationen alles physikalische Geschehen umfassen, heißen stereometrische und antistereometrische Actualität, und ihr Zusammenwirken stellt Proportionen dar, deren Abänderungen allemal beide Glieder treffen. Außerdem ist das Gegenseitigkeitsverhältniß der beiden Factoren ein solches, daß der Sieg des einen nur durch die gleichzeitige Befreiung des anderen erkauft werden kann: In dem Maaße, als Cohäsion gelingt, entbindet sie Expansion (ätherische Arbeitskraft wird frei); und in dem Maaße, als es der Expansivaction gelingt, Cohärentes zu trennen, macht sie moleculare Convergenz event. Schwere (oder wie Mayer sagt, „Fallkraft") frei, d. h. ermöglicht sie neue Druckbewegung.

Hierin liegt jene Selbstbalance der Kräfte, die wir so sehr bewundern. Wir stehen hier vor dem Weltgesetze, welches lautet:

Jede Action muß ihre gleichwerthige Reaction hervorbringen.

Die expansive Action, der Aether, kann Cohärentes nur bezwingen, indem er sich selbst in das Enge begiebt, sich zur Gänze engagirt („Wärme latent" wird); und umgekehrt kann die Compression nur siegreich werden, indem sie sich selbst den Wirkungsraum benimmt, zum Drucke erstarrt, als Bewegung latent wird.

Dies ist der wahre Sinn der Mayer'schen Definition von Kraft, daß sie Dasjenige sei, was „aufgewendet" werden (d. h. sich dahingeben) müsse, um Wirkung hervorzubringen, daß aber das Aufgewendete in seinem Hervorgebrachten erhalten bleibe, das

Hervorgebrachte selbst wieder Kraft sei, wie der Phönix sich verjüngt, indem er sich verbrennt.

Die Geistesthat, diesen Zusammenhang durchschaut zu haben, macht Mayer zum Kant im Gebiete der Physik und sichert ihm einen Ehrenplatz unter den scharfsinnigsten Geistern aller Zeiten; auch wenn, 30 Jahre später, nachdem er sein weltwichtiges Wort gesprochen, jenes „Aufzuwendende" sich näher bezeichnen ließe, das X in seiner Formel concrete Gestalt gewänne und seine Auffassung so des Bildlichen entkleidet würde, was ihr noch anhaftet.

Zu solcher Weiterentwickelung des Mayer'schen Gedankens gelangt man aber durch die Einsicht, daß die sogenannte „Umwandlung der Kräfte" eine Licenz des Ausdrucks ist, welche fallen muß. Umwandeln kann sich nichts: Wärme aber kann schon deshalb nie zu mechanischem Effekt, dieser nie zu Wärme werden, weil — beide schon dasselbe sind. Es kann nur eine Art mechanischer Wirkung eine andere auslösen, oder sich in sie so umsetzen, wie großes Geld in kleines umgewechselt wird und umgekehrt, wobei weder das große Geldstück in Theile zerlegt, noch aus einer Anzahl kleiner ein großes gemacht wird. Die Umwandlung ist nur ein Ortswechsel realer Factoren.

Aber dies gerade will Mayer nicht gemeint wissen, denn er behauptet, es gebe nur Eine Kraft, während er doch gleichzeitig als Bedingung der Kraft die Differenz hinstellt, Kraft geradezu als Differenz definirt. Wo sollte die Differenz aber herkommen, wenn Kraft in sich einig wäre!? Etwas ganz anderes ist es zu sagen, daß alle Kräfte darin Eins sind, Kraft zu sein, aber die Möglichkeit ihres Wirkens hat nur Denkbarkeit, wenn sie uneins, wenn sie zweihaftig sind.

Die Einheit der Kräfte schließt ihre reale Verschiedenheit nicht aus, so wenig wie der reale Unterschied zwischen Dolch und Pistole dadurch negirt wird, daß sie beiderseits Waffen sind.

Es ist daher unrichtig, wenn Mayer sagt:

„Es giebt in Wahrheit nur eine einzige Kraft!"

ich sage:

Es giebt deren zweie, und nur wenn dies der Fall ist, kann etwas zu Stande kommen! —

Diese Kräfte heißen: Expansion und Cohäsion, Divergenz und Convergenz, Auseinanderdruck und Zusammendruck; und wenn beide darin übereinstimmen, ihrem Wesen nach Druck zu sein, so sind sie doch nicht dasselbe, ihrem Walten nach vielmehr Gegensätze und zwar solche die sich fordern, und ohne welche nicht einmal von einer Wesenseinheit der Kraft als solcher zu sprechen wäre, da sie ja nichts hätte, woran sich ihre Potenz erwiese. Dieses Etwas aber muß ebenfalls Kraft sein, denn an einem Impotenten ist nichts zu bezwingen. Ohne ein Etwas, das sich stemmt, gäbe es keinen Auseinanderdruck und eine Energie des Zusammen kann ihrer Energie entrathen, ohne ein hinderndes Dazwischen. Jeder der beiden Begriffe gewinnt erst an dem andern Sinn und Leben.

Alles Geschehen ist ein Duell,*) setzt Verschiedenheit als wirklich voraus, ohne daß damit ein „Dualismus" statuirt würde. Denn der wahre Dualismus (über dessen Sinn man, wie mir scheint sehr ungenügend nachgedacht hat) würde fordern, daß es zwei absolut verschiedene Principe gäbe. Als absolut verschieden ständen sich aber nur Sein und Nichts d. h. Sein und Nichtsein gegenüber, Wirklichkeit und Unwirklichkeit, nicht aber Kraft und Kraft, die wie verschieden auch gedacht, und wenn so entgegengesetzt, wie Liebe und Haß, Gut und Böse, doch nie aufhören ihrem Wesen nach — im Princip — dasselbe zu sein, nämlich Kraft. Innerhalb der Kraft aber herrscht nicht nur Dualismus, sondern Mannigfaltigkeit ohne Zahl und Ende, denn sie ist der absolute Positiv, an dem kein Grad und keine Mannigfaltigkeit rüttelt, da alle Unterschiede seine eigenen Unterschiede sind. Die Kraft ist grenzenlos, denn die Schranke, die das Nichts ihm setzen könnte, wäre eben eine nichtige d. h. keine Schranke. Eine solche existirt nur in den Köpfen, welche jenes Nichts nicht los werden können, dem Hegel'scher Wortwahn den Rang eines Substantivs angedichtet;

*) Auch wenn es die Form der Liebe hat.

schleudert man dieses Phantom von sich, so erkennt man daß **nichts** der Kraft Schranken setzen kann, da „das Nichts" als Dasjenige definirt werden muß, was nicht ist.

Alle Unterschiede und Gegensätze sind daher wohl insofern relativ, als sie in dem gemeinsamen Wesenbegriff der Kraft coincidiren, aber auf der anderen Seite sind sie, weil Unterschiede der Kraft, kraftvolle Gegensätze, haben effektive Wirklichkeit, nicht bloß scheinbare oder formale. Wären die Unterschiede nicht wirklich, so könnten sie auch nicht unterschieden und verglichen werden.

Es ist also ein verfehltes Beginnen, die realen Verschiedenheiten in einander überführen, die Kräfte in einander verwandeln zu wollen; es handelt sich vielmehr darum, ihre charakteristischen Unterschiede so scharf als möglich zu erfassen, und zu versuchen, ob ihre Zurückführung auf einen einfachen Gegensatz, auf zwei correlative Principien möglich ist.

Diese beiden Principien aber drängen sich uns von selbst auf, denn es ist klar, daß alle Action ein Trennen oder ein Verbinden ist, daß die Vielheit des Seienden, daß alle Mannigfaltigkeit des Geschehens unter diese beiden Modi fallen müsse und die ganze Frage ist nur die nach dem Nexus dieser beiden Actionsformen, und nach den Bedingungen, unter denen Getrenntes zur Vereinigung gelangt, Verbundenes sich trennt.

Nun sage ich: Was rein theoretisch und seinem Effekte nach Verbinden und Trennen heißt, ist in praxi, als wirklicher Proceß Drücken und Heben. Es giebt nur diese beiden Leistungen.

Die Wechselwirkung beider aber liegt darin, daß es das Drückende ist, was gehoben, das Hebende ist, was gedrückt wird. Sind beide Factoren in gleicher Stärke wirksam, so ergeben sich die scheinbaren Stagnationszustände der Spannungen, die aber sofort in lebendige Action umschlagen, sobald der eine Factor das Uebergewicht erlangt. Und zwar wird diese Action bei einem plus des hebenden Princips eine Volumvermehrung oder, ganz allgemein, eine Distanzerweiterung au

Kosten der Schwere, aber unter Befreiung von Druckkraft, bei einem plus des drückenden Princips eine Schwerevermehrung durch Distanzverminderung, d. h. auf Kosten des Volums, aber unter Befreiung von Expansionskraft, zur Folge haben. Wenn nun die Schwere nur dadurch wächst, daß ein gegebenes Volumen abnimmt und umgekehrt das Volum nur wächst, indem die Schwere abnimmt, so folgt, daß Schwere und Volumen in einem umgekehrten Gegenseitigkeitsverhältnisse stehen, einander umgekehrt proportional sind; aber es folgt auch zugleich, daß Schwerkraft und Hebekraft ihrer Intensität nach ein gerades Verhältniß darstellen, insofern die zur Aufhebung einer gewissen Dichtigkeitsintensität erforderliche Expansionsgröße ihr genau entsprechen muß, oder daß — Compression und Expansion Aequivalente sind. Und wenn Mayer diejenigen Volumina von Sauer- und Wasserstoffgas, die zur Bildung einer bestimmten Gewichtsmenge Wassers nöthig sind, das Knallgasäquivalent des Wassers nennt, so war er dicht bei dem Gedanken, der m. E. recht eigentlich der Schlüssel des ganzen Problems ist. In anderer Form dasselbe sagt sein Ausspruch, daß das Aequivalent einer Temperaturerhöhung eine Gewichtserhebung sei. In meiner Sprache heißt dies nur, daß zur Aufhebung (In-Schach-haltung, Paralysirung) einer bestimmten Druckgröße eine bestimmte Expansionsgröße erforderlich sei.

An sich sind Schwere und Umfang allerdings incommensurable Größen; aber die beiden Ausdrucksformen zu Grunde liegenden Factoren sind commensurabel durch den Maaßbegriff der Intensität.

Hier liegt das ganze Geheimniß offen: das Aequivalent einer Druckgröße muß eine Expansionsgröße sein, weil das Ponderable sein Aequivalent überhaupt nicht im Gebiete des Ponderablen, sondern sich gegenüber zu suchen hat. Ein Ponderabile giebt es nur, wenn es sein gleichwerthiges Gegentheil, wenn es ein Antiponderabile giebt. Das Correlat zu Wucht heißt Hebung. Und wenn dieser mein Gedanke zunächst auf noch so vielen Widerspruch stoßen sollte, es wird die Zeit kommen, wo man ihn klar wie das

Sonnenlicht finden wird. Ist es doch vielen reformatorischen Gedanken so ergangen, und selbst der Kanonenschuß Mayer's brauchte wohl ein Decennium, um seine Schallwellen bis in die Ohren Derer fortzupflanzen, für die er ein Signal sein sollte. Eine neue Idee ist wie das Samenkorn einer unbekannten Pflanze; man traut dem fremdartigen Körnchen nicht, und erst wenn es trotz Ungunst und Vernachlässigung seine Triebkraft erwiesen, wird es zu Gnaden angenommen.

Die Chemie wird, so lange sie nur die stöchiometrischen Aequivalenzen unter sich in Betracht zieht, eine empirische Wissenschaft ohne theoretische Basis bleiben, was nicht hindert, daß sie fortfährt, auf praktischem Gebiete die imponirendsten Siege zu feiern. „Hier Chemie und dort Physik" — sagt sie, „die Wärme ist eine Begleiterscheinung"; sie ist kein „Stoff", denn wir können sie nicht wägen, folglich haben wir als Chemiker uns nicht um sie zu kümmern; uns genirt sie nicht; mögen die Physiker zusehen, wie sie mit ihr fertig werden." Ich sage, man wird noch einsehen (wenn der schon lange morsche Zaun zwischen Chemie und Physik endlich gefallen), daß sie soviel bedeutet, wie alle „Stoffe" zusammen.

Alles, was Stoff heißt, in welcher Menge und Gewichtsbesonderheit immer, stellt nur den variablen Nenner einer Bruchreihe dar, deren Zähler — die ätherische Action — jene unveränderliche Eins ist, die ∞ bedeutet, und erst alle Sterne zusammen würden aus allen diesen Brüchen einen einzigen dann aufgehobenen Bruch machen, in dem der Nenner gleich dem Zähler wäre; denn der Aether oder das Antiponderabile zwingt die Wucht des ganzen Universums zur Schwebe. Hatte Mayer die verknüpfende Maaßeinheit zwischen Wärme und mechanischem Effect gefunden, so ist in dem Antiponderabile das principielle Aequivalent der Schwere als solcher gefunden, die Brücke zwischen Physik und Chemie geschlagen. Die auf ihre Aequivalenz Verglichenen sind nicht mehr die Effekte, sondern die denselben zu Grunde liegenden positiven Factoren: das ätherische und das corporelle Princip.

Wie ist demnach die Beziehung zwischen „Wärmeeinheit“ und ihrem mechanischen Aequivalent zu denken?

Als Calorie wird bekanntlich diejenige Wärmemenge angenommen, welche erforderlich ist, um die Temperatur von 1 K⁰ Wasser um 1⁰ Celsius zu erhöhen, und als ihr mechanisches Aequivalent die Höhe, bis zu welcher 1 K⁰gewicht durch dieselbe Expansionsleistung emporgehoben zu werden vermag. Dieses durch Mayer und Joule ziffermäßig festgestellte, durch Regnault seitdem noch genauer präcisirte Größenverhältniß lehrt, daß der Erwärmung eines Gewichtstheiles Wasser um 1⁰ C. die Erhebung von einem gleichen Gewichtsquantum, gleichviel welchen Stoffs, auf 425 Meter*) Höhe entspricht.

Im Sinne meiner Auffassung heißt dies: wenn man die cubische Wirkung einer Expansionsgröße, ihre Distanzerweiterungskraft nach allen Seiten, mit derjenigen Wirkung vergleicht, welche dieselbe Expansionsgröße hervorbringt, wenn sie nur nach einer Seite, und zwar nach der der Schwere entgegengesetzten Richtung wirksam ist — so findet man, daß dieselbe Kraft, welche die Theile eines K⁰ Wasser so und so weit auseinander treibt (um 1⁰ wärmer macht), hinreicht, um die Gesammtheit der in einem Kilogrammgewicht enthaltenen und gemeinsam gegen den Mittelpunkt der Erde drängenden Richtungseinheiten 425 Meter weit in entgegengesetzter Richtung zu bewegen, sie um diese Distanz von der Gesammtmasse der Erde wegzudrücken.

Verglichen wird also eine mechanische Leistung mit einer anderen mechanischen Leistung: die auf Trennung der Molecüle (Bewältigung molecularer Cohäsion) gerichtete Arbeit mit derjenigen, die zur Trennung ganzer Complexe, d. h. zur Bewältigung der Cohäsion von Massen nöthig ist, und ermittelt, wieviel von der einen Leistung auf die andere gehe.

Wenn ein K⁰ Holzkohle bei seiner völligen Verbindung mit

*) 425 Meter = 1308 par. Fuß.

Oxygen 7200 Calorieen liefert, so heißt dies, daß bei der Vereinigung dieses Quantums Kohle mit Sauerstoff zu Kohlensäure eine expansive Aethermenge verdrängt, resp. frei wird, welche 7200 Kilo Wasser mit 1° C. erwärmen, d. h. 1 Kilogrammgewicht 7200 × 1308′ hoch heben würde.

Man hat durch genaue Versuche die Zahl der Wärmeeinheiten ermittelt, welche gleiche Gewichtsmengen verschiedener Substanzen bei ihrer Verbrennung liefern, wobei wieder das Wasserstoffgas auf ganz außerordentliche Weise prävalirt, indem die Zahl der von ihm entwickelten Wärmeeinheiten nicht weniger als 34462 beträgt, gegen 8558, welche reiner Kohlenstoff liefert.

Hier drängt sich vor Allem die Frage auf: wie will man die verschiedenen Wärmemengen, welche gleiche Gewichtsmengen verschiedener Substanzen bei ihrer Verbindung mit Sauerstoff entbinden, sich anders erklären, als durch die Annahme, daß in den Molecularverbänden ein Etwas und zwar in verschiedenem Grade enthalten sei, welches durch eine entsprechende Menge von Sauerstoff verdrängt und gezwungen wird, in die Umgebung des betreffenden Körpers, d. h. in andere Molecularverbände überzutreten!

Wie will die mechanische Wärmetheorie (welche die Wärme als umgewandelte Bewegung faßt) diese Unterschiede erklären, sowie die nicht minder merkwürdigen Verschiedenheiten in der specifischen Wärme der einzelnen Körper, wonach der eine, z. B. Wasser, 33 mal soviel Wärme erfordert, um von 0° auf 1° C. erwärmt zu werden, als die gleiche Gewichtsmenge Quecksilber?

Ist hier ein anderer Ausweg übrig, als der, Schwere und Volumen einer Substanz als eine durch Wechselwirkung bedingte Einheit aufzufassen, an deren Hervorbringung zwei Factoren betheiligt sind, und zwar im umgekehrten Verhältniß ihrer Intensität? Nur wenn man dies annimmt, kann man begreifen, daß zur Lockerung des Aggregatzustandes verschiedener Substanzen sehr verschiedene Wärmemengen (Expansionseinheiten) nöthig sein,

oder durch den nämlichen Proceß, z. B. durch Oxydation entbunden werden können.

Von den Entstehungsursachen der Wärme sagt Mayer:

„Die Quellen der Wärme sind sehr mannigfaltig: Wärme, „die in ihren höheren Graden immer mit Licht gepaart ist, ent„steht bei jeder Verbrennung, bei der Gährung, bei der Fäulniß, „beim Löschen des gebrannten Kalkes, bei der Mischung von „Vitriolöl mit Wasser oder mit Alkohol, bei der Zersetzung des „Chlorstickstoffs, der Schießbaumwolle u. dgl. Sie wird ferner „hervorgebracht durch den elektrischen Funken und den sogenann„ten galvanischen Strom; sie zeigt sich bei der Reibung, bei'm „Stoße, und erscheint als unzertrennlicher Begleiter des thieri„schen Lebensprocesses.

„Als allgemeines Naturgesetz, von dem keine Ausnahme „stattfindet, gilt der Satz: daß zur Erzeugung von Wärme ein „gewisser Aufwand erforderlich ist. Dieser Aufwand, so ver„schieden er sonst sein mag, läßt sich immer auf zwei Hauptkate„gorieen zurückführen; es besteht derselbe nämlich entweder in „einem chemischen Material, oder in einer mechanischen „Arbeit."

Mich geniren in diesen Sätzen vor Allem die Ausdrücke „Erzeugen", „Hervorbringen" und „Entstehen", die eine zu weit gehende Licenz enthalten, wenn doch dieses Entstehen ausdrücklich von einem Aufwande abhängig gemacht wird und gerade Mayer das ex nihilo nil fit entschieden betont.

Doch lassen wir diese Wortfrage bei Seite und unterziehen das zur „Erzeugung" von Wärme Aufzuwendende selbst einer näheren Betrachtung: Dasselbe soll entweder in einem chemischen Material oder in einer mechanischen Arbeit bestehen müssen.

Da fragt sich, wenn wir zunächst den „Verbrauch" von chemischem Material ins Auge fassen, mit welchem Rechte z. B. der Kohlenstoff, wenn ich seine Verbindung mit Sauerstoff in Scene setze, als „verbraucht" oder aufgewendet bezeichnet werden dürfe, da er mir ja in der Kohlensäure (die ich auffangen und verwenden

kann) erhalten bleibt! Wenn hier etwas verbraucht, geopfert worden ist, so ist dies höchstens der getrennte Zustand, in welchem sich vor der Verbrennung Sauerstoff und Kohle befanden; für diesen „Aufwand" aber habe ich durch das Kohlensäureäquivalent Zahlung erhalten. Oder wäre dem nicht so? Man könnte die bei dem Proceß zu Tage tretende Wärme also nur als eine Zugabe betrachten, deren Entstehen in keiner Weise motivirt wäre; denn zu sagen, bei einem Oxydationsproceße „entstehe" eben Wärme, hieße sich im Kreise drehen, wenn wir gerade wissen wollen, von wo sie herkommt. Der Kohlenstoff wie der Sauerstoff waren an sich nicht vorwiegend warm, theilten die zufällige Temperatur ihrer Umgebung; wo kommen also die 7200 Calorieen aus 1 K^0 Holzkohle her? Ich kann nur annehmen, daß die Molecüle der Kohle, die nahe an einander gelegen hatten, in ihrer Vereinigung mit dem Sauerstoff genöthigt wurden, den Aether frei zu geben, der zwischen ihnen vorhanden war und ihre Cohärenz in Schach gehalten hatte. Derselbe entweicht um so eher, als seine Rolle von einem expansiven Systeme mit Moleculargehalt, dem Sauerstoffgase, übernommen wird; letzteres aber, welches umgekehrt bei dem Processe eine Verdichtung*) erfährt, wird ebenfalls einen Theil seines Aethers ausscheiden und so an dem sich ergebenden Wärmequantum betheiligt sein.

Wenn nun schon eine so dichte Substanz wie Kohle, bei der die Oxydation zu einer Vergasung, also zu einer bedeutenden Volumenerweiterung führt (bei der eigentlich Wärme gebunden werden sollte), 7200 Wärme- oder, wie ich zu sagen vorziehe: Expansionseinheiten ausscheidet, wie sollte nicht, wenn ein so voluminöses Molecularsystem, wie Wasserstoffgas, bis zur Wasserconsistenz verdichtet wird, also eine Verbrennung unter Raumverminderung

*) Denn von dem reinen Kohlenstoffdampf (von 0,8468 spec. Gewicht) muß ½ Volum = 0,4234 in dem als Kohlensäure unverändert bleibenden Volum des Sauerstoffs Platz finden, dessen specifische Dichtigkeit von 1,1056 dadurch auf 1,5290 erhöht wird.

stattfindet, der frei werdende Expansionsfactor noch viel größer ausfallen müssen!

Läßt sich aber aus der Annahme, daß alle verschiedenen Substanzen, d. h. alle chemischen Materialien, Molecularverbände von bestimmtem Aethergehalte sind — die Verschiedenheit der bei den chemischen Processen zur Bindung gelangenden oder frei werdenden Wärmemengen hinlänglich verstehen, so ist es nicht mehr nöthig, von einem Aufwande oder Verbrauche dieser Materialien zu sprechen, sondern nur von einer durch ihren Zusammentritt bewirkten Translocation des Aethers, wobei derselbe ebensowohl latent wie frei werden kann.

Untersuchen wir jetzt, welche Bewandtniß es mit dem anderen, angeblich Wärme „erzeugenden" Factor, der mechanischen Arbeit, auf sich habe.

Da hierin recht eigentlich das Hauptaxiom der Lehre Mayer's enthalten ist, so wollen wir zunächst die Argumente hören, durch die er seinen Satz begründet. Er sagt:

„Das Grundgesetz, daß die Größe der Wirkung nur von „der Größe des Verbrauchs abhängig, gilt auch für die Erzeu„gung der Wärme auf mechanischem Wege. Die Menge der „hervorgebrachten Wärme ist allein von der Menge der ver„brauchten mechanischen Arbeit abhängig; .... wobei es keinen „Größenunterschied bedingt, ob die Arbeit zum Zusammendrücken „eines Gases, zu einem Stoße oder zur Reibung verwendet wird.

„Nun läßt sich jede mechanische Leistung der Größe nach „durch ein Gewicht bestimmen, das durch diese Arbeit auf eine „gewisse Höhe gehoben wird. Man erhält den mathematischen „Ausdruck für die Größe der Arbeit, d. h. man erhält das „Maaß dieser Arbeit, wenn man die Anzahl der gehobenen Ge„wichtseinheiten mit der Anzahl der Höheneinheiten multiplicirt.

„Nimmt man als Gewichtseinheit das Kilogramm, als „Höheneinheit ein Meter senkrechte Höhe, so betrachtet man die „Erhebung von einem Kilogrammgewicht auf ein Meter Höhe

„als Einheit der mechanischen Leistung. Dieses Ar-
„beitsmaaß nennt man Kilogrammeter (Km) oder Meterkilo-
„gramm.

„Die zur Erwärmung von 1 K⁰ Wasser um 1⁰ C. erfor-
„derliche Arbeit wird auf experimentalem Wege ermittelt; sie
„ist = 425 Km.; mithin ist 1 Kilogrammeter = 0,00235
„Wärmeeinheiten."

Das Resumé lautet:

„Ist zur Hebung eines Grammegewichts auf 425 Meter Höhe
„ein Aufwand von 1⁰ C. Wärme erforderlich, so muß ein
„Grammegewicht, welches aus dieser Höhe herabfällt (durch
„Stoß oder Reibung) 1⁰ Wärme entbinden.

Mit Bezugnahme auf die beim Falle statt findende Steigerung der Geschwindigkeit aber heißt es in näherer Präcisirung:

„Durch Herabfallen von einer Höhe = 425 ᵐ erhält eine Masse
„die Endgeschwindigkeit von 91 ᵐ in 1 Secunde; mithin entwickelt
„eine Masse, die sich mit dieser Geschwindigkeit bewegt, wenn sie
„ihre Bewegung durch Stoß, Reibung und dgl. verliert, 1⁰
„Wärme. Wird die Geschwindigkeit verdoppelt, verdreifacht, so
„erhält man 4⁰ oder 9⁰ Wärme u. s. f. Allgemein also, wenn
„die Geschwindigkeit c Meter beträgt, so ist die resultirende
„Wärmeentwicklung = 0⁰,00012 + c²."

In Gemäßheit dieser Auffaßung setzt Mayer räumlichen Abstand geradezu = Kraft; wie er Bewegung, Wärme, chemische Differenz, ꝛc. Magnetismus, Elektricität Kräfte oder „Hauptformen" der Kraft nennt. Der räumliche Abstand wäre als das Produkt der Wärme, Wärme als durch Aufwand von räumlichem Abstand bewirkt oder ausgelöst zu denken, letzteres darum, weil der Fallraum mittelst Durchschreitung absorbirt wird. Demgemäß sagt er: Wärme setzt sich in Fallkraft, diese in Wärme um. Er sagt zwar auch häufig: Wärme setzt sich in Bewegung, diese in Wärme um, aber die von ihm gemeinte Bewegung ist vorzugsweise die Fallbewegung.

Besonders hervortretend in dieser Betrachtungsreihe ist die

Bedeutung, welche Mayer dem reinen Distanzunterschiede, d. h. der Raumdifferenz hinsichtlich der beim Falle resultirenden Kraftgröße beigelegt wissen will, und er bemerkt in Bezug auf diesen Punkt: „Der herrschende Sprachgebrauch, welcher die Schwere mit dem Namen einer bewegenden Kraft, die Wärme mit dem eines Stoffes bezeichnet, macht, daß einerseits die Bedeutung eines wichtigen Naturgegenstandes, des Fallraums, dem Bewußtsein möglichst ferne gerückt wird, und daß andererseits die Wärme eine von der lebendigen Kraft der Bewegung weit entlegene Stelle erhält."

Ich wiederstehe dem Anreiz allsogleich auf die hoch interessante Frage nach der dem Raume als solchem in Hinsicht der Kraftäußerungen beizulegenden Bedeutung einzugehen, um zunächst das ganze Gerüst des axiomatischen Satzes: daß mechanische Action sich in Wärme und vice versa umwandle — auf seine Festigkeit zu prüfen. Ich denke zu zeigen, daß dieser Gedanke in einer logischen Sackgasse endigt, und daß schon deshalb eine andere Lösung des Problems unerläßlich ist.

Zunächst ist es als eine Willkür zu bezeichnen, wenn speciell nur „mechanische" Actionen Arbeitsleistungen genannt werden, und damit gewissermaßen ein Unterschied zwischen arbeitender und nicht arbeitender Arbeit statuirt wird, der die Wärme, die nicht Arbeit, wenigstens nicht mechanische Arbeit, aber auch nichts Unthätiges sein soll, in eine undefinirbare, seltsam zwitterhafte Stellung drängt. Ist die Wärme eine Leistung, so ist sie auch Arbeit, und daß dieselbe zu den größten mechanischen Effekten genügt, sehen wir eben und gerade dieses Factum ist der stimulus für die ganze Untersuchung.

Alles Reden über die Wärme ist fruchtlos, so lange man sie als ein Wesen sui generis bezeichnet, das in keine bestimmte Kategorie passe. Die Wärme leistet mechanische Detail- und Engrosarbeit und wie viel Detailarbeit zu einer Leistung en gros gehöre, oder wie viele Wärmegroschen auf einen mechanischen Thaler, mechanische Groschen auf einen Wärmethaler gehen — das ist die

ganze Frage. Man kann ſtatt von einem mechaniſchen Aequivalent der Wärme ebenſogut von einem Wärmeäquivalent der Arbeit ſprechen; aber ſo lange man Wärme und Arbeit als verſchiedene Entitäten faßt, kommt man um keinen Schritt weiter. Man muß einſehen, daß man Arbeitskraft *mit* Arbeitskraft vergleicht, wenn man mechaniſche und Wärmeleiſtung neben einander hält. Wenn aber beide Arbeit und trotzdem verſchieden ſind, ſo kann der Unterſchied nur im modus liegen und wir müſſen uns zunächſt fragen in welcher Leiſtung *alle Arbeit übereinſtimmen müſſe*, um zu entdecken, worin der *Unterſchied der Weiſe* liegen und *wie weit er gehen könne*.

Nun iſt es ganz ſicher, daß alle Arbeit in der Hervorbringung von Veränderungen beſteht; alle Veränderung aber involvirt einen Ortswechſel. Wo nichts ſeinen Ort wechſelt, geſchieht auch nichts. Dieſer Satz iſt von ſo ausnahmsloſer Wahrheit, daß er ſogar die Denkvorgänge mit umfaßt, denn auch Denkoperationen ſind nur möglich, wenn Vorſtellungen und Begriffe ihre gegenſeitige Beziehung ändern, ihre „intelligiblen" Orte wechſeln.

Wenn nun Wärme und mechaniſche Arbeit darin übereinſtimmen, Arbeit zu ſein, beide alſo Ortsveränderungen hervorbringen müſſen, ſo kann die *Weiſe* ihres *Unterſchiedes* nur die *Art* der *Ortsveränderung* betreffen und da giebt es unter allen möglichen Weiſen nur *zwei*, die diametral verſchieden genannt werden können, weil ſie den Ortswechſel *in entgegengeſetzter Richtung* bewirken; nämlich die Thätigkeiten des *Annäherns* und *Entfernens*.

Iſt nun die Actionsform der Schwere, d. h. die Wucht des Convergenten, (womit ich daſſelbe meine wie Mayer mit Fallkraft) dasjenige, was der vorzugsweiſe „mechaniſch" heißenden Arbeit entſpricht, kurz iſt Schwere Annäherungsenergie, ſo folgt, daß die Wärme, wenn deren Widerſpiel, die Entfernungsaction, die (ebenfalls mechaniſch wirkſame) Auseinanderheitsenergie oder das deſtructive Agens ſein müſſe, d. h. dasjenige, was ich das Antiponderabile nenne.

Aber alle diese Bezeichnungen: „Ortsveränderungskraft" „Entfernungs"- und „Annäherungsaction", „constructives" und „destructives Agens" — bleiben leere Worte und mit ihnen die in diesen Ausdrücken nur umschriebenen Namen „Wärme" und „mechanischer Effekt", (und zwar selbst dann, wenn man das Identische an den beiden letzteren erfaßt hat), so lange man die Hauptsache übersieht, nämlich die Factoren in diesen Vorgängen, die Acteure der Handlung, die positiven Entitäten, welche diese Thätigkeiten ausüben.

Diese Verkennung ist das Haupthinderniß für eine klare Erfassung des Kraftbegriffs, und wenn es der deductiven Speculation, der vielverlästerten, gelänge, durch Aufdeckung des wahren Sinns von Kraft dieses Hinderniß zu beseitigen, so würde sie damit dem theoretischen Fortschritt einen Dienst leisten, der ganzen Fudern empirischer Gewinnste die Waage hielte.

Die Kraft ist kein mystisches Agens, das zwischen und mit den Dingen sein Spiel triebe, sondern die Dinge vollbringen ihre Arbeit **selbst**; sie sind das Wirkliche nur, weil sie wirken.

Aber dieses „Wirken" ist kein Herüber- und Hinüberwirken, sondern ein Thun an Ort und Stelle.

Das, was Trennen und Verbinden heißt, ist nicht die That eines Dritten, welches Verbundene trennte, Getrennte verbände, sondern es ist die That der Betheiligten selber, die in Person kommen und gehen.

Zu sagen, es könne sich Wärme in mechanischen Effekt verwandeln, und umgekehrt — heißt behaupten, daß A zu B, daß Entfernung zur Annäherung werden könne und diese zu jener. Das hat einfach keinen Sinn. — Etwas Anderes ist es, von den Conflicten zu sprechen, die zwischen Solchen, welche zu einander hinwollen und Solchen stattfinden können, die von einander wegwollen. Diese Conflicte sind zu studiren, sowie die Bedingungen und Weisen, unter denen dieselben ihren (vorläufigen) Abschluß finden. Daß es aber zu diesen Conflicten überhaupt und immer von Neuem kommt, liegt darin, daß es derselbe Wirkungsraum ist, in welchem

moleculare Convergenz und ätherische Divergenz ihr Wesen haben, daß stets Aethercolonnen den Molecülen, diese oder ihre Complexe jenen den Weg verlegen, Aetherströme fortwährend gegen Molecularverbände, diese gegen Aetherströme ihre Specialnatur behaupten müssen.

Ohne diese Furchenziehung in entgegengesetzter Richtung gäbe es weder Wellenberg noch Wellenthal, wäre nichts zu vergleichen und zu messen.

Nur weil die Hebenden die Schweren heben, die Schweren die Hebenden pressen, giebt es Verhältnißunterschiede zwischen Heben und Pressen, kommt das was Wärme und das was mechanischer Effekt heißt, zu Stande.

Das in beiden Vorgängen Gemeinsame ist aber — diese Einsicht verstärkt sich mit jeder neuen Variante — seinem Wesen nach Druck: durch Druck hebt der Aether, pressen die Molecüle oder deren Verbände, und daß dieses wichtigste Mittelglied, diese wahre ultima causa, diese Seele alles Wirkens übersehen oder über die Achsel angesehen wird, muß sich — durch falsche Schlüsse — rächen. Denn der Druck ist es allein, der die beiden so heterogenen Reiche des Ponderablen und Antiponderablen verbindet. Kommt zu dieser Geringachtung des wichtigsten aller Modi dann noch eine Terminologie, die nicht mystisch zu sein glaubt, weil sie von „Kraft" und „Kräften" spricht, ohne jedoch sagen zu können, was darunter zu verstehen sei,*) so ist der Sumpf glücklich weiter conservirt, dessen neu aufsteigende Blasen zwar altbekannte aber ewig dunkle Worte sind.

Hätte Mayer gesagt: Bewegung, resp. „Fallkraft", wandelt sich in Druck um, durch Druck wird Hebekraft (Aether) frei — so wäre die Sache plausibel. Aber es heißt: wenn ein fallender Körper durch Stoß oder Reibung seine Bewegung verliert, verwandelt sich die Bewegung (resp. Fallkraft) in Wärme. — Ich sage: in Druck! Ohne dieses Mittelglied würde keine Fall-

*) Ja ohne dies auch nur zu erstreben, da es genügen soll, sich darüber zu einigen, conventionell festzustellen, was man Kraft „nennen" wolle.

größe, und wenn sie unnennbare Räume durchliefe, einen Effekt erzeugen, nie und nimmer Wärme entbinden. Der eigentlich wirksame Factor ist also die Quetschung, obwohl die Größe des resultirenden Effektes, die Menge der entbundenen Wärme von der Beschaffenheit der bei dem Anprall betheiligten Molecularverbände d. h. von deren factischem Aethergehalt mit bedingt ist.

Mayer ist ein ausgesprochener Verächter alles dessen, was nur entfernt nach Naturphilosophie schmeckt, nennt sie ein illusorisches Mittelreich, erklärt alle auf causas cognoscere rerum gerichtete Speculation für unnütz, ja für schädlich und die durch Empirie und Rechnung zu gewinnenden Zahlenwerthe für das letzte dem menschlichen Forschen erreichbare Resultat; übersieht aber dabei, daß diese Resultate, die durch Rechnung gefundenen Verhältnißwerthe selber auf schwankender Grundlage ruhen, keinen sicheren Gewinn darstellen, so lange die Glieder dieser Verhältnisse unbekannte Qualitäten bleiben, die man dadurch nicht definirt, daß man ihren Beziehungen unter dem Namen Kräfte ein selbstständiges Dasein beilegt. Man operirt dann mit Bildern statt mit den realen Factoren, welche die wahren (in Hinsicht ihrer Natur aber zu erforschenden) Objecte sind. Nur wenn man die Dinge selbst als die Thuenden erkennt, gewinnt man das Recht, Kräfte als Ursachen zu definiren und kann, im Sinne meiner Auffassung (siehe Seite 15—19) sagen: Kräfte sind substantiell.

Darum hat es für mich gar keinen Sinn, wenn ich von einer Erhaltung der „Kraft" als solcher reden und sie der Erhaltung der „Materie" gegenüberstellen höre. Dies erscheint mir so, als wenn man vom Holze die Holzigkeit unterscheiden und nun neben einer Conservirung des Holzes noch die der Holzigkeit extra betrachten wollte.

Doch prüfen wir nunmehr den Hauptsatz des Mayer'schen Axioms, die Behauptung nämlich: daß die durch eine mechanische Action (d. h. durch convergente Thätigkeit, wie ich ganz allgemein dafür sagen will) angeblich „erzeugte" Wärmemenge (nach meiner Auffassung zum Heraustreten bewogene Aethermenge) lediglich

von der Größe der aufgewendeten mechanischen Arbeit — von der Heftigkeit des Anpralls, der Intensität und Dauer einer Reibung ꝛc. — abhängig und bedingt sei, sowie die Frage, ob der Causalnexus beider Effekte eine constante Proportion, ein unwandelbares und reciprokes Größenverhältniß darstelle.

Man kann sehr wohl zugestehen, daß zur Emporhebung einer bestimmten Gewichtsgröße eine ganz bestimmte Expansionsgröße erforderlich sei, oder daß eine bestimmte Aethermenge eine bestimmte Last zu heben, einen Molecularverband um so und soviel zu lockern vermöge, — mit welchem Recht aber, frage ich, darf man diesen Satz umkehren und sagen: demnach müsse auch ein Druck von bestimmter Größe eine bestimmte Wärmemenge entbinden? Muß man den Schluß zugeben: Wenn 1 Grammegewicht von der durch 1^0 Wärme repräsentirten Kraft 425 m hoch gehoben zu werden vermag, so muß ein aus dieser Höhe herabfallendes Grammegewicht auch 1^0 Wärme hervorbringen? — Mir scheint, daß der quantitative Effekt ein sehr ungleicher sein werde, je nach der Beschaffenheit der Substanzen, die sich im Anprall berühren, gerade wie das bei Verbrennungen sich ergebende Wärmequantum ein höchst ungleiches ist, je nach dem Aethergehalt, dessen positive Menge die natürliche Grenze für das Maaß der ausscheidbaren abgiebt.

Gesetzt die Erde wäre eine Kugel von Eis und ohne Atmosphäre*) und ein Eisstück von 1 Gramme Gewicht fiele 425 m hoch herab, würde es beim Anprall ebensoviel Wärme entbinden wie 1 Gramme Eisen, welches auf eine eiserne Erde fiele? Oder entbindet ein mit einem Hammer auf einen hölzernen Ambos geführter Schlag dieselbe Wärmemenge, wie ein mit gleicher Kraft geführter Schlag auf einen stählernen Ambos? Erst wenn das Resultat in allen Fällen gleich ausfiele, ließe sich behaupten, daß einer bestimmten Fallkraftgröße eine bestimmte Wärmegröße entspreche.

Fiele dagegen der Effekt verschieden aus, je nach den Mate-

*) Das Unthunliche solcher Voraussetzung ganz bei Seite gelassen.

rialien mit denen und auf die mechanisch eingewirkt wird, so wäre auch der Satz nicht richtig*), daß die Menge der hervorgerufenen Wärme lediglich von der Größe des mechanischen Kraftaufwandes abhänge, wäre nur mutatis mutandis wahr und die mechanische Wärmetheorie bekäme einen Riß, durch welchen vielleicht meine Aethertheorie ihren Einzug halten könnte.

Dieselbe rüttelt weder an dem Gedanken der „Wärmeeinheit" noch an dem des „mechanischen Aequivalents"; aber sie versteht beide aus anderen Prämissen und zieht aus ihnen andere Consequenzen. Sie deducirt: Befindet sich das der Wärme zum Grunde liegende „Antiponderabile" in der Enge eines Molecularverbandes, so übt es nach allen Seiten einen Druck aus, der der Auseinandertreibung der Molecüle gilt; und umgekehrt empfängt es von diesen — ebenfalls von allen Seiten — einen Rückdruck im centralen Sinne. Tritt der Aether aus dem engen Verbande heraus, so vermag diejenige Menge von ihm, die den Theilen jenes Verbandes die erhöhte Spannung (von 1° Wärme) zu geben vermochte, den ganzen Verband, der als ganzer nur noch Druck nach einer Seite ist, dieser einen Richtung entgegen, 425 m weit zurückzutreiben.

So kann die Aethertheorie die Verhältnißzahl, welche bei der Vergleichung der auf Trennung molecularer Cohäsion und der auf Trennung der Cohäsion von Massen gerichteten Leistung empirisch ermittelt ist, verstehen und unterschreiben, aber sie zieht daraus nicht die Consequenz, daß die zur mechanischen Macht als Druck nach oben über Schweres siegreich gewordene Aetheraction sich in „Fallkraft" umwandle, sondern gesteht nur zu, daß sie durch Erzeugung von Distanz d. h. mittelbar dazu beitrage, dem Convergenten zu einem neuen Wirkungs- oder „Fallraum" zu verhelfen; was keineswegs auf Eines herauskommt. Denn die wirkliche restitutio in integrum, der Rückfall des Convergenten kann nur eintreten, indem der hebende Aetherstrom seinen Weg nach oben

*) Oder nur soweit richtig, daß der Effekt niemals größer sein kann, als die in Verwendung gekommene Wirksamkeit.

fortsetzt, das emporgehobene Object freigiebt, oder bis die Wucht des letzteren wieder größer wird, als der Factor, der ihm die retrograde Bewegung aufgenöthigt hatte. Andernfalls bliebe das ponderable Object trotz all seiner Fallkraft in ohnmächtiger Schwebe wie der von mir emporgetragene Stein, der auf den erlösenden Act meiner Hand warten muß, der ihn wieder in Freiheit setzt.

Dasselbe gilt für die Beurtheilung des entgegengesetzten Processes: Nicht setzt sich die beim Herabfallen einer ihren Contact retablirenden Gewichtsmasse entstehende Druckgröße in Wärme um, „verwandelt sich" in Wärme, sondern ich wiederhole: die durch den Druck hervorgebrachte Quetschung oder Volumverminderung zwingt eine gewisse Menge expansiver Actionselemente, die Verbände zu verlassen, in denen sie ihr Wesen hatten.

Ich glaube, diese Auffassung der Sache ist einfach und durchsichtig und darf der Prüfung, ob sie einem „illusorischen Mittelreich" entsprungen, getrost entgegensehen. Sie gewährt zugleich die Möglichkeit, die merkwürdigen Verschiedenheiten in der Wärmecapacität der einzelnen Substanzen, die ungleichen Mengen der durch Oxydationen entbundenen Wärme, sowie die Unterschiede der specifischen Wärme im Principe zu verstehen oder dieses Verständniß anzubahnen; während Mayer speciell diese Partieen des Problems als noch der Durchdringung harrende bezeichnen, in Betreff der „strahlenden Wärme" aber direct zugeben muß, daß sie eine „Bewegungserscheinung" sei, für deren Erklärung die Existenz eines Aethers sehr willkommen sein würde. Er sagt in dieser Beziehung:

„Daß die strahlende Wärme als eine Bewegungserscheinung „zu betrachten ist, darüber kann kein Zweifel obwalten; sind doch „die Interferenz-Erscheinungen neuerdings auch bei der Wärme„strahlung nachgewiesen worden. Ob es aber, wie man anzu„nehmen pflegt, wirklich eine specifische Aetherflüssigkeit giebt, die „durch ihre vibrirende Bewegung als strahlende Wärme sich „manifestirt, oder ob diese Bewegung den Massentheilen der ver„schiedenen Körper zukommt, dies ist noch nicht ausgemacht.

„Noch mehr ist das Wesen der specifischen Wärme, oder das,

„was im Innern eines erwärmten Körpers vorgeht, in Dunkel „gehüllt. Nicht nur, daß die ungelöste Aetherfrage hier wiederum „eine Rolle spielt, sondern wir müßten auch, um über diesen „Gegenstand in's Reine kommen zu können, zuvor eine genaue „Kenntniß von dem innersten Wesen der Materien besitzen. Allein „dazu fehlt noch viel; denn es ist uns insbesondere unbekannt, „ob es Atome giebt, d. h. ob die Materien aus solchen Bestand- „theilen zusammengesetzt sind, die an sich bei den chemischen Pro- „cessen keine Formveränderung mehr erfahren.

„Dem Menschen, dem nur eine Spanne von der Zeit, die sich „nach rück- und vorwärts in die Ewigkeit fortsetzt, hienieden zu- „gemessen ist, und dessen Fuß nur einen nach oben wie nach „unten hin enge abgegrenzten Raum zu betreten vermag, sind „auch in seiner wissenschaftlichen Erkenntniß sowohl in der Rich- „tung nach dem unendlich Großen als dem unendlich Kleinen „hin natürliche Schranken gezogen. Die Atomfrage aber führt „uns, wie mir scheint, über diese Schranke hinaus*) und halte „ich sie deswegen für unpraktisch. Ein Atom an sich wird, so- „wenig als ein Differential, Gegenstand unserer Untersuchung „sein können, obgleich das Verhältniß, in welchem solche un- „meßbar kleine Hülfsgrößen unter sich stehen, durch concrete „Zahlen darstellbar ist. In jedem Falle aber ist der Begriff „von einem Atome stets nur relativ aufzufassen und in Beziehung „zu einem bestimmten Processe zu denken; denn bei der Bildung „und Zersetzung eines Salzes z. B. können bekanntlich die Massen- „theilchen der Säure und der Basis die Rolle von Atomen „spielen während bei anderen Processen diese selbst wieder der „Zersetzung unterliegen.

„Angenommen nun — was allerdings aus den Gesetzen der „Isomorphie mit Wahrscheinlichkeit hervorgeht — daß es wirk- „lich in chemischer Beziehung (?) Atome giebt, so wäre die weitere „Frage zu beantworten, ob man bei fortgesetzter Theilung der

*) Was heißt Schranke? Was heute Schranke schien ist morgen übersprungen, und — umgekehrt.

„Materie zuletzt auch auf Molecüle gelangt, die in Beziehung „auf die Wärmeerscheinungen Atome sind, in deren Inneres also „die Wärme nicht zu bringen im Stande wäre, und die bei der „Erwärmung des Ganzen eine Volumensvermehrung ihrerseits „nicht erfahren würden? Da uns die Anhaltspunkte zur Beant„wortung solcher nothwendiger Vorfragen fehlen, so sind wir „zu dem Ausspruche genöthigt, daß wir uns — ob mit oder „ohne Annahme von Aether und Atomen — was das Wesen „der specifischen Wärme betrifft, im Zustande des Nichtwissens „befinden. —"

Hier ist guter Rath theuer, und das Geständniß, daß wir uns in dieser Beziehung im Zustande des Nichtwissens befinden, sagt jedenfalls, daß gewisse Seiten des Problems sich der mechanischen Wärmetheorie nicht fügen wollen; wogegen nicht die geringste Schwierigkeit obwaltet, sie mit meiner Aethertheorie in Einklang zu bringen, und zwar nicht nur die specifische, sondern auch die strahlende Wärme, denn nach meiner Auffassung geschieht alle Aetherausscheidung in Strahlen*) (Colonnen), wenn wir auch nur bei besonderer Vehemenz des Vorganges dessen inne werden.

Wenn Mayer, wie aus den obigen Citaten ersichtlich ist, die Möglichkeit, daß es eine specifische Aetherflüssigkeit gebe, nicht in Abrede stellt, von der noch „ungelösten" Aetherfrage spricht, des Aethers, namentlich für die strahlende Wärme stark bedürftig ist, so muß es doppelt auffallen, wenn er an anderer Stelle sagt: Soviel sei jedenfalls ersichtlich, daß es „keine specifischen Fluida" sein können, denen die Erscheinungen der Wärme, der Elektricität und des Magnetismus ihr Dasein verdanken, vielmehr sei die schon von Rumford behauptete „Immaterialität" der Wärme jetzt zur Gewißheit geworden. —

*) Was auch durch die Thatsache bewiesen wird, daß erhitzte Körper im luftleeren Raume, also beim Abgange jeder wärmeleitenden Substanz, ihre Wärme ebenfalls verlieren.

Nun — ich muß abwarten, ob der Inhalt dieser Schrift die Zuversicht auf den ersten Theil des obigen Satzes unerschüttert läßt und die von mir zu Gunsten jener „specifischen Fluida" in's Feld geführten Argumente wirkungslos verhalten — was aber das hier wie eine Art Trumpf auftauchende Prädikat der Immaterialität betrifft, so kann ich nicht umhin, dasselbe zum Schlusse dieser ganzen Untersuchung ein wenig zu zergliedern, dem möglichen Sinne dieses Beiwortes in Hinsicht auf Kraft nachzuforschen, da eine solche Zergliederung — wenn Klarheit meine Feder führt — zur Rechtfertigung meines Standpunktes soviel leisten kann, wie alles bisher Gesagte.

„Immaterialität"

Wenn auf die Frage, was mit dem Beiwort immateriell in Bezug auf Kraft,*) speciell in Bezug auf Wärme, Elektricität und Magnetismus gesagt sein solle, die Antwort lautete, es sei damit gemeint, daß den Kräften keine Eigenwesenheit, keine Sonderwirklichkeit zu komme, daß sie als Thaten realer Factoren nicht wären ohne diese, so bin ich der Erste, der den Satz von der Immaterialität der Kraft unterschreibt.

Aber weit entfernt, daß es diese Wahrheit wäre, an welche man durch das Wort immateriell erinnern wollte, soll dieses negative Prädikat, diese Absprechung einer gewissen Qualität, vielmehr eine hohe positive Bedeutung haben, das specifische Kennzeichen der Kraft im Unterschiede, ja im Gegensatze zu dem sein, was materiell genannt wird.

Ich denke nun zu zeigen, daß dabei die Logik völlig in die Brüche geht:

Herr Dr. Mayer hat zwar meines Wissens eine Definition von Stoff oder Materie nirgends gegeben; da er ihr aber ebenso wie der Kraft Unzerstörlichkeit beilegt, so erkennt er sie ausdrücklich als etwas Seiendes oder Wirkliches an. Nun darf man wohl

*) Alle Kräfte, nicht nur die Wärme, werden von Mayer als „imponderable" Objecte definirt, imponderabel und immateriell aber als synonym genommen.

annehmen, daß er auf die Frage, ob auch in seinen Augen das Kennzeichen alles Seienden oder Wirklichen die Fähigkeit sei, Eindrücke hervorzubringen, sich fühlbar zu machen, kurz die Fähigkeit des Wirkens — mit Ja, und auf die Frage, ob er sich ein anders Kennzeichen denken könne, mit Nein antworten würde.

Da man aber die Fähigkeit zu wirken, d. h. Veränderungen hervorzubringen, Kraft nennt, und diese Fähigkeit der Materie nicht abzusprechen ist, so müßte er zugestehen, daß die Materie etwas Kräftiges sei, d. h. er müßte ihr dasjenige Prädikat geben, dessen Wesen die „Immaterialität" sein sollte.

Auf die Bemerkung, daß er damit entweder die Materie für immateriell oder im Widerspruch zu seiner Grundbehauptung die Kraft für materiell erkläre, bliebe nur der Einwand übrig, es könne vielleicht Kräfte zweier Kategorieen geben, nämlich materielle und immaterielle; was schon das Zugeständniß einschließen würde, daß nicht alle Kräfte als „immateriell" anzusehen seien.

Da nun in Hinsicht der als „immateriell" zu denkenden Kräfte dieses Beiwort nur besagte, das dieselben nicht materiell seien, das Materielle selbst aber nicht als unkräftig gedacht werden kann, mithin keinen Gegensatz zur Kraft darstellt, so dürfte man, um zu verstehen, was man sich denn eigentlich bei den immateriell genanten Kräften nicht mit denken solle, um Angabe eines positiven Merkmals bitten, an dem sich erkennen ließe, daß man es nicht mit einer materiellen sondern mit einer immateriellen Kraft zu thun habe.

Hier ist es nun, wo der Verfechter der Immaterialität der Kraft in eine sehr üble Lage geräth:

Sagt er: ich weiß kein Kennzeichen — so darf man ihn fragen wie ihm denn kund geworden sei, daß es „immaterielle" Kräfte gebe, da er nicht angeben könne, woran sie sich erkennen lassen; versucht er es aber ein solches Kennzeichen zu nennen, so wird er, er drehe und wende sich wie er wolle, eine sogenannte materielle

Wirkung als Beweis dafür anführen müssen, daß es „immaterielle" Kräfte gebe.

Schon diese kurze Auseinandersetzung wird soviel erkennen lassen, daß das Wort immateriell zu jenen Schlagworten gehört, die nichts mehr schlagen, und daher wahrlich nicht benutzt werden kann, um einen Principienstreit zu entscheiden.

Daß dies aber trotzdem und zwar von Köpfen geschieht, die durch ihre geistige Klarheit auf mathematischem Gebiete so sehr hervorragen, beweist nur, daß Philosophie und Naturwissenschaft vor der Hand noch aufeinander angewiesen bleiben, und daß in mathematicis weniger geschulte Denker, welche dagegen für die Präcisirung allgemeiner principieller Unterschiede — ihr — nur anders geartetes, logisches Vermögen bekunden, nicht unnütze Knechte sind, also nicht die Geringschätzung verdienen, mit welcher die Männer des Calculs, die Specialdenker, auf sie als Allgemeindenker herabzusehen sich angewöhnt haben.

Inductive und deductive Forschung schließen einander nicht nur nicht aus, sondern fordern und ergänzen einander, wie Gezweig und Wurzeln eines Baumes, obwohl sie in entgegengesetzter Richtung vordringen. Schleppen die empirischen Wissenschaften neues Material herbei, was sie stückweis in fleißiger Bergmannsarbeit erobert, so hat die Philosophie die Gewinnste aller Forschungsgebiete nach allgemeinen Gesichtspunkten zu ordnen und zu sichten, wobei es passiren kann, daß ganze Classificationsrubriken werthlos, oder ganz neue nöthig werden. Sie ist der stille aber mit eigenem Capital betheiligte Compagnon der Firma „Streben und Wissen" der Buch führt und die Bilancen zieht und der weder ein Interesse hat, den Vermögenszustand des Geschäfts unrichtig anzugeben, noch die Bücher zu fälschen, noch andere als gemeinnützige Vorschläge zu machen.

So würde der unter Verstandesunkostenconto zu buchende Posten „immaterielle Kraft" mit einem Schlage verschwinden, wenn man mit mir Kraft als die That von Seienden definirt und den Prädikaten „materiell" und „immateriell" für immer den Abschied

giebt, da sie ihre Rolle ausgespielt haben; wenn man zu der Einsicht vordringt, daß das Wesen eines Dinges sein Thun ist, daß es dieses Ding nur ist, weil es etwas ganz Bestimmtes leistet, dieses Leisten aber als Extragröße neben dem Dinge nur in unserem Kopfe existirt. Die Arbeit von dem Arbeiter trennen, heißt essen ohne Mundbewegung, heißt sagen, das Essen esse, die Arbeit arbeite, während alle Thätigkeit oder Kraft That sein muß, die nur ist, wenn sie ein Seiendes vollbringt.

Bei der Aussage von der Immaterialität der Kraft ist ein an sich richtiger Gedanke zum Confusionsrath geworden; denn der Satz hat eigentlich zu lauten: wenn ich in meinem Denken Thun, Kraft, Arbeit, von den Factoren trenne, die sie vollbringen, so habe ich es mit einer Vorstellung, mit einem Abbild zu thun, welches als solches keine Sache, sondern der Gedanke von einer Sache ist; dieser Gedanke einer Sache aber ist immateriell, d. h. nichts Materielles*), weil gedachte, vorgestellte Thaten nur gedachte Wirklichkeiten sind. Die wirklichen Thaten aber sind Kraftäußerungen Wirklicher, so sehr, daß ohne solche Bewirker es weder ein Geschehen gäbe noch meine Vorstellung von ihm. Ja mein Vorstellen selbst, als Action, in's Auge gefaßt, ist die That eines Wirklichen, auch das Formuliren eines Abstractums ein concretes Thun, die Thätigkeit eines concreten Gehirns und nur möglich in einem ganz bestimmten Subject mit handgreiflichen, wirklichen Arbeitsorganen.

Welcher Sinn bleibt somit dem Ausdruck: „immaterielle Kraft," wenn selbst die Vorstellung von ihr, ja Vorstellen und Denken über haupt, diese vorzugsweise „immateriell" genannten Acte, concrete Acte, das Thun eines concreten — gleichviel ob materiell oder immateriell genannten — Wesens sind?!

Bei meiner Auffassung kommt man gar nicht auf den Einfall, das Wirken vom Wirkenden, das „Regnen" vom Regen zu

*) Natürlich ist hier das Wort materiell in dem von mir an verschiedenen Stellen dieses Buches entwickelten einzig haltbaren Sinne genommen, wonach es eben Wirklichkeit d. h. Kräftigkeit bedeutet.

trennen, oder in solcher Trennung etwas Anderes zu sehen, als eine willkürliche Gedankenoperation von rein privatem Werthe; kommt man gar nicht in die Verlegenheit: Kraft = Nicht-Materie, zu setzen, ohne doch Materie = Nicht-Kraft setzen zu können. Nach meiner Auffassung ist es ganz natürlich, daß man den Mord meint und den Mörder straft, während aus dem Gesichtspunkte der Immaterialität gesagt werden müßte, man habe eigentlich die Bestrafung des Mordes im Sinne, da man aber diesen d. h. die That des Mordens als immateriell nicht zu packen wisse, so schlage man einstweilen auf das materielle Individuum los, verhänge so zwar Pönitenz über einen Leib, hoffe aber, die „immaterielle Seele" werde die Leiden des „materiellen Leibes" schon mitempfinden! —

Es hat noch viel zu geschehen, um der chronisch gewordenen Begriffsverschwommenheit ein Ende zu machen, ja um ihr nur ernstlich beizukommen; ist es doch so bequem die altgewohnten Münzen fort coursiren zu lassen! Was liegt an ihren Feingehalt, wenn sie nur angenommen werden. Ein weiteres Hauptübel ist die Gedanken- und Consequenzenfurcht, die in der Logik einen bösen Engel sieht, dem man nicht trauen und ja nicht zu weit folgen dürfe.

So z. B. unterschreibt heut jeder verständige Mensch den Satz der Eleaten, daß kein Seiendes zu nichts und aus nichts nie Etwas werden könne, und das ex nihilo nil fit ist in Aller Munde. Sagt man aber zu denselben Leuten, die dies haarklein einsehen, ja demonstriren, und Denjenigen für einen Dummkopf erklären, der hieran Zweifel hegen wollte —: Also ist auch die Welt, weil sie **ist**, nicht **entstanden**, d. h. **nicht erschaffen?** — so stutzen sie zwar zunächst, fassen sich auch wohl einen Augenblick an den Kopf, sagen dann aber: Ja, lieber Freund*), das ist etwas „ganz Anderes;" eine Unze Wasser oder eine Elle Zeug kann freilich nicht aus nichts entstehen, aber — die ganze Welt — das — — geht schon eher.

*) (i. e. Bauer).

„Ja wie so denn?"

Aber mein Bester! Sie treiben die Sache auf die Spitze, — „zu weit" darf man auch die Consequenz nicht treiben, was würde denn sonst —

— „aus der Inconsequenz!"*).

Freilich, es wäre schade, wenn Hegel'sches Unkraut nirgends mehr das Auge erfreute, die gemüthliche Durcheinanderrührung von Begriff und Sache einmal ihr Ende nähme! —

Schlußuntersuchung.

Kann die dem Quadrate der Entfernungen umgekehrt proportionale Grösse aller Kraftwirkungen von dem Raume als solchem bedingt sein?

Ich habe die Besprechung des Verhältnisses zwischen Kraftintensität und Raum, dessen Seinsgrund aufzudecken wohl die bedeutsamste naturphilosophische Aufgabe bleibt, bis zuletzt aufgespart, da es mir unpassend geschienen hätte, diese Cardinalfrage wie ein Problem unter anderen zu behandeln.

Je entschiedener ich der Auffassung entgegentrete, welche in Kräften selbstständige Objecte sieht, die zwischen und mit den Dingen ihr Spiel trieben, um so schwieriger erscheint die Beantwortung der Frage, wie der Energiegrad aller Wirkungen von Raum und Distanz abhängig sein könne, oder was die Ursache dieser scheinbar zweifellosen Thatsache sei.

Aber es scheint nur so: die Wahrheit muß sich finden lassen, wenn man die Consequenzen eines als richtig erkannten Grundgedankens klar in's Auge faßt:

Sind die Atome die eigentlichen Kraftelemente, so kann das zwischen ihnen und ihren Complexen Liegende, der Raum, nicht ebenfalls selbst wieder etwas Dingliches, Wirkendes, nicht selbst wieder Kraft sein. Das Wirkliche könnte nichts vollbringen, wenn

*) Und aus Denen, die von ihr leben.

sein Actorium in sein Thun hineinzureden hätte. Der Einwand aber, daß vielleicht die Atome die eine Seite der Kräftigkeit, Raum und Räume die andere repräsentirten, ist leicht abzuweisen:

Nähme man dies an, ließe also auch den Raum eine active Rolle spielen, so könnte dieselbe, den Vorbewegungsenergien und ihren Multipeln gegenüber nur die Hemmung ihrer Vorbewegung sein, das heißt: der Raum müßte als Dasjenige definirt werden, was Bewegung **hindere!** Nun ist unser ganzer Begriff von Raum aber vielmehr der, daß er gerade Dasjenige sei, was Bewegung gestattet und ermöglicht, und wir können uns tausendfältig überzeugen, daß, wo eine Bewegung durch eine äußere Ursache unterbrochen und aufgehalten wird, nicht Raum, sondern umgekehrt Mangel an Raum (d. h. eine den Weg verlegende Vollgröße) die Stockung verschuldet.

Es ist also klar, daß der Raum, der der Bewegung keinen Widerstand entgegenzusetzen vermag, keine Kraft sein kann. Kräfte, die der Raum lähmen könnte, wären krüppelhafte Kräfte. Das Active hat nur Sinn, wenn es unbeschränkt ist, der Raum sein Raum, das absolut Passive ist, über das es bedingungslos verfügt.

Ist somit der Raum das absolut Energielose, was sich nach jeder Richtung widerspruchslos durchfahren läßt, so kann er auch nicht die Ursache sein, welche die dem Quadrat der Entfernung proportionale Abnahme der Kräfte verschuldet. Es muß also die zwischen den Intensitätsgraden der letzteren und den Distanzunterschieden bestehende Größenbeziehung, weil unmöglich vom Raum, von Demjenigen abhängig sein, was ihn mit Action erfüllt, und je in dem Maaße erfüllt, als er groß ist.

Dieses Erfüllende nun ist nach meiner Theorie einestheils die convergente, stereometrische Wirksamkeit der molecularen Factoren, anderntheils die divergente oder expansive Action der ätherischen Factoren; jeder von ihnen aber ist ein Aufenthalt bereitendes Bewegungshinderniß für die andere, denn die Energieweise Beider steht in einem antagonistischen Verhältniß.

Man sieht, daß es das Antiponderabile ist, dem diejenige Rolle zufällt, welche dem Raume zuzuschreiben nicht gelingen wollte.

Die beschleunigte Fallbewegung erschließt sich damit sofort dem Verständniß: denn eine bestimmte Convergenz- oder Fallkraftsgröße sieht sich in ihrem Fallen um so mehr aufgehalten, je mehr Raum, also eine je größere Summe expansiver oder Gegendruckelemente zwischen ihr und ihrem Fallziel liegt, und umgekehrt um so weniger aufgehalten, je kleiner diese Zwischengröße wird.

Das ist aber das ganze Fallgesetz: denn weniger in der Bewegung des Fallens aufgehalten sein heißt schneller fallen.

Wir sehen dabei, daß das bestimmte Spatium, die Raumgröße, zwar untrennbar mit dem Fallvorgange verwebt ist, aber nur darum, weil einer bestimmten Raumlänge eine bestimmte Expansionsgröße entspricht, die letztere und ihre Wirkungen also bei'm Messen der Distanz mitgemessen wird, und deshalb durch ein Raummaaß ausgedrückt werden kann.

Die weitere und wichtigere Aufgabe ist jedoch die, zu zeigen, daß gemäß dieser Auffassung die Fallbeschleunigung nicht im geraden Verhältnisse zu der Verminderung des Abstandes wachsen, sondern daß und warum diese umgekehrte Proportionalität dem Quadrate des jeweiligen Abstandes entsprechen müsse.

Ich will versuchen, diese Frage ohne Zuhülfenahme von Ziffern zu beantworten: Je größer die von einem fallenden Körper zurückgelegte Wegstrecke, je kleiner also die Entfernung zwischen ihm und seinem Fallziel geworden ist, um so ohnmächtiger muß der expansive Factor werden: denn während die Gewichts- oder Fallkraftsgröße des in der Convergenzbewegung begriffenen Molecularverbandes dieselbe blieb, ist der ihr Widerstand leistende Factor fortwährend kleiner und zwar in dem Maaße kleiner geworden, als der andere vordrang. Die Kraftverringerung der einen Größe wird also zum (scheinbaren) Kraftzuwachs für die andere, d. h. sie vermag die kleiner gewordene Leistung mit steigender Leichtigkeit zu vollbringen.

Hierin liegt nun das ganze Geheimniß des quadratiſchen Effektes: Kann ich nur dadurch reicher werden als mein gleichbegüterter Nachbar, wenn ich ihm von dem Seinigen nehme, ſo wird er zwar mit jedem Thaler, der aus ſeiner Taſche in die meine fällt, nur um ebenſo viel ärmer als ich reicher; aber der Vermögensunterſchied iſt ſchon bei dem erſten Thaler das Doppelte von einem Thaler; denn ich beſitze ſchon zwei Thaler mehr als er; bei zwei Thalern habe ich ſchon vier Thaler mehr als er, der doch nur zwei verloren, u. ſ. f.

Was nun in dieſem Beiſpiel als Verdoppelung auftritt, wird, wenn die Vermögenszunahme durchlaufener Fallraum heißt, für den fallenden Körper zur geſteigerten Fallenergie, die in fortwährend zunehmender Steigerung der Fallgeſchwindigkeit ihren Ausdruck findet. Eine in fortwährend wachſendem Grade zunehmende Steigerung iſt aber eben eine Potenzirung. Die Urſache der Steigerung bleibt jedoch die Verkleinerung des hindernden Zwiſchengliedes.

So ſtellt ſich die Sache, wenn der Vorgang in der Ueberwindung des expanſiven Factors durch den compreſſiven beſteht. Dieſe Zunahme der Fallenergie mit der Fallraumsverminderung iſt nur eine der Illuſtrationen des Satzes, daß Schwere und Expanſion ein umgekehrtes Größenverhältniß darſtellen. Je größer die Entfernung, d. h. je größer das expanſive Hinderniß zwiſchen zwei Convergenzgrößen wird, um ſo verringerter iſt ihr Druckvermögen, um ſo „leichter" werden ſie; je kleiner die Expanſionsgröße, um ſo energiſcher kann ſich die ihrer Druckgröße entſprechende Action vollziehen.

Der andere Fall, wenn nämlich der ätheriſche Factor der angreifende Theil iſt, als ein beſtimmtes Quantum Licht, Magnetismus, Elektricität, Wärme mit Molecularverbänden erfüllte Räume durchdringt, muß daſſelbe Verhältniß zeigen, d. h. auch die Intenſität der ätheriſchen Action oder Wirkung muß ſich in dem Maaße potenziren, wie die zu durchdringende Moleculargröße abnimmt, oder die vom Aether zu durchlaufende körperliche Raumſtrecke kleiner

wird. Und so ist es in der That: Denn ein in Ruhe befindlicher Körper, dem ein anderer mit ätherischer Ueberladung, sei diese nun magnetischer, elektrischer oder calorischer Natur, nahe gebracht wird, erfährt die Wirkung dieses Ueberschusses in um so stärkerem Grade und tritt mit seinem constitutionellen Aethergehalt zu demselben in um so kräftigeren Rapport, je kleiner die durch den dazwischen liegenden Molecularverband erfüllte Raumstrecke ist oder geworden ist.

Dabei stellt das vorzugsweise in Betracht kommende stereometrische Trennungsmedium, die Luft*), die an sich schon ein System von überwiegendem Aether- und sehr geringem Molecargehalte ist, der ätherischen Durchgangsaction das denkbar kleinste Hinderniß entgegen. Anders ist es, wenn flüssige oder feste Substanzen die Distanz zwischen zwei in ätherischen Rapport zu setzenden Körpern einnehmen, sie also die directen Empfänger der Expansivwirkung sind; dann ist der Effect von ihrer molecularen Specialnatur mit abhängig und kann mehr oder weniger aufgehalten werden; aber auch in diesem Falle, wo sich der Aether in einen Einzelkampf mit dem Molecularen einzulassen hat, der zu überwindende Factor also nicht Schwere, sondern Cohäsion heißt, entspricht der Vorgang dem Satze, daß Convergenz und Expansion einander umgekehrt proportional sind.

Es ist also nicht der Raum und sein Mehr oder Minder die Ursache der Intensitätsunterschiede der Kräfte, sondern es ist der ätherische Factor, welcher den stereometrischen und dieser, welcher jenen in Banden hält.

Die Herrschaft aber hat,
Wer gerade führt die Zügel.

*) Dieses Medium, welches außer dem Antiponderabile von dem fallenden Körper mit zu bewältigen resp. zu durchdringen ist, durfte bei der Fallbewegung außer Acht gelassen werden; denn wirkt zwar Luft auch beim Falle als Aufenthalt bereitendes Hinderniß mit, so beweisen doch die Fallverhältnisse im leeren (d. h. nur äthererfüllten) Raume, daß die quadratische Zunahme der Fallbeschleunigung wohl von der Luft alterirt, aber nicht mit bedingt wird.

Wohl mancher meiner Leser mag erwartet haben, daß ich, statt diese Abhandlung hier zu schließen, zuvor auch in eine Besprechung chemischer Affinität und Differenz sowie des organischen Lebens eingetreten wäre, und auch diese beiden Probleme aus den Gesichtspunkten meiner Richtungs- und Aethertheorie zu deuten versucht hätte.

Wie gern wäre ich einer solchen Erwartung entgegengekommen, wenn ich mir zutrauen könnte, zu sagen, was bis jetzt — Niemand zu sagen weiß. Ein neuer Frager, oder ein auf neue Weise Fragender — das ist Alles, was ich bin und biete. Das Dunkel, welches diese beiden großen Geheimnisse bedeckt, ist ein so tiefes, daß die Hoffnung, es gelichtet zu sehen, wohl noch auf lange ein frommer Wunsch bleiben wird. Was aber hülfe es, an der Hand unsicherer Hypothesen in diesem Dunkel umherzutappen!

Einen Trost bietet nur die Wahrnehmung, daß wenigstens hinsichtlich des leitenden Gesichtspunktes die Forschung immer einiger wird, wenigstens der feste Weg gewonnen scheint, auf dem die weiteren Erkenntnißziele liegen, wenigstens nicht länger sorgend gefragt zu werden braucht, ob das Weiterschreiten auch wirklich ein Vorwärtsschreiten sei.

Es ist die immer ersichtlicher zur Herrschaft gelangende monistische Weltauffassung, d. h. die Einsicht, daß ein einziges Princip Alles beherrscht, einerlei Wesensnatur alles Sein und Geschehen durchdringt, jedem Dualismus nur abstract theoretische Bedeutung zukomme, welche zu der Hoffnung berechtigt, daß auch die constanten wahlverwandtschaftlichen Beziehungen im Gebiete der anorganisch genannten Natur, sowie die im Lichte des Zweckes sich darstellenden organischen Actionssysteme mit ihrer wundervollen Spitze von Bewußtsein und Leben früher oder später als Modificationen derselben einen vielgliedrigen Grundaction sich werden verstehen und unterscheiden lassen, und zwar einer Grundaction, bei der die Agirenden, die Atome, die lebendigen Repäsentanten des Gesetzes selber sind, sodaß dieses gewissermaaßen überall in Person handelt oder fungirt.

Dieser Gedanke — wohl der beherzigungswertheste in vorliegender Schrift — ist für mich zum felsenfesten Axiom geworden. Sieht man ein, daß das, was man Gesetz nennt, den Dingen *immanent* gedacht werden müsse, so hat man nur noch den einen Schritt zu thun und zu sagen: dieses Gesetz ist *darum* so „*unfehlbar*", weil die Atome, indem sie es executiren, nur *ihre eigene Natur zum Ausdruck bringen*.

Der Begriff des *Gesetzes* aber entsteht uns erst, weil wir in der Art, wie alle Naturaction sich vollzieht, einen übereinstimmenden modus procedendi erkennen. Es handelt sich nur darum, diesen modus richtig zu erfassen, und, wenn die im Begriffe der Attraction unleugbar enthaltenen Widersprüche sich nicht beseitigen lassen, ein allgemeineres, ich möchte sagen unabhängigeres, Princip aufzusuchen, welches die Nothwendigkeit der Bewegungen als freie That begreifen läßt. Ein solches Princip nun ist das von mir aufgestellte der *Richtungsenergie* oder der *Eigenrichtung* der Atome, durch welche die Zuverlässigkeit aller Combinationsergebnisse so vollständig gewahrt erscheint, wie es nur irgend gewünscht werden kann; wenn man nur festhält, daß die Eigenrichtung des Atoms keineswegs *Willkür* bedeutet, sondern *individuelle Bestimmtheit*, die nur scheinbar von einer anderen Bestimmtheit modificirt werden kann, weil immer nur in dem Maaße, als sie selbst ihrerseits andere Bestimmtheiten modificirt; (worüber ich an früher Gesagtes erinnere).

Je tiefer man sich in diese Auffassung hineindenkt, um so mehr Gründe entdeckt man, die ihr das Wort reden, und fühlt die Wahrheit eines Princips, welches *ganz auf sich selber* steht, dem Attractionsgedanken gegenüber, der alle Action, so zu sagen, aus *zweiter Hand* verstehen will, wobei zuletzt gar keine *erste Hand* übrig bleibt; der das Zusammentreten von A und B durch eine Action erklären will, vermöge deren A und B in einer der postulirten Fallrichtung entgegengesetzten Richtung thätig, d. h. gerade als Solche gedacht werden, die ihre ganze Kraft aufbieten, um *nicht* zusammen zu kommen! Und dann dieses nie zu fassende

Ziehen par distance selbst, diese dort, wo sie nicht ist, thätig gedachte Wirksamkeit, diese Verknüpfung ohne Band; sowie endlich die vexatorische Forderung, die Action von A als durch B, und die von B als durch A veranlaßt zu denken, wobei es offenbar auf keiner Seite jemals zu irgend einem Anfang kommen kann!

Bei der von mir angenommenen **spontanen** Individualenergie der Atome existirt kein solches Abhängigkeitsverhältniß: selbst ein einziges meiner Atome würde schon den leeren Raum, in dem es ganz allein wäre, in der ihm eigenen, ganz bestimmten Richtung in alle Ewigkeit durchfahren; es brauchte nichts weiter dazu als sich, da es weiter nichts ist, als diese bestimmte Richtungsenergie, dieses Thun sein ganzes Sein ausmacht.

Was wäre das für ein Thun, was „Impulse" brauchte! Müßte nicht, wieweit auch zurückverlegt, zuletzt doch ein solches Thuendes zugestanden werden, was **ohne** Impuls thätig ist, d. h. nur seinem eignen folgt! Warum also, da dieser Einsicht nicht zu entrinnen ist, nicht von vorn herein zugestehen, daß Action keines Anlasses bedürfe!

Atome müssen Eigenleben haben; denn hätten sie es nicht, wie könnte ihre Vereinigung das zu Stande bringen, was sie nicht geben können! (Wie selbst die kleinste Münze Geld sein muß, soll ihre Summe Geldwerth haben.)

Nur wenn man die Atome mit mir als so zu sagen eigensinnige Individualenergieen faßt, versteht man den Sinn aller Lebendigkeit, nämlich als Zusammensetzung aus Urleben. Atome sind Lebens- und wenn man in der Bestimmtheit ihrer Richtungsenergie etwas dem Willen Verwandtes sehen will, Willens-Elemente. Denn eine festgehaltene, durch nichts todt zu machende Bestimmtheit der Gebahrung kann „lebendig", kann „Wille" heißen; wenn auch nicht in dem Sinne, den bewußte Wesen mit diesen Worten verbinden, und ohne daß man deshalb nöthig hätte in den Atomen mit Leibnitz Seelenwesen mit Vorstellung zu sehen, oder sich in die Willensphilosophasterei unserer Tage zu verlieren. Wohl aber ist klar, daß den einfachen Leistungen aller Action in der denkbar

primitivsten Form dasjenige zukommen müsse, was aus ihrer Zusammenwirkung verstanden werden soll.

Und ist denn nicht in der That Alles lebendig, bis zu dem todt genannten Stein herab, dessen Theile nur durch die lebendige That der Cohäsion zusammenhalten, sowie im Ganzen wieder als Complexe die Adhäsion zu anderen Complexen vollbringen, dieselbe in der Beharrung des Druckes wahren oder im Falle wieder herstellen; nach innen wie nach außen mit dem Aether kämpfen, sich eines Zuviel desselben durch Reflexion erwehren, oder durch Fortleitung entledigen!

Wir müssen in jedem Molecularsysteme einen Arbeiterverband sehen, ja schon in jedem Molecüle; denn sein Zusammenhang ist eine Collectivoperation von Atomen.

Ist nun das letzte Thun dieser Collaboratoren Streben nach Durchsetzung ihrer Eigenrichtung gegen die der anderen, und kommt die in den Zusammensetzungen zu Tage tretende scheinbare Ruhe nur dadurch zu Stande, daß Richtungsenergieen sich an einander verfangen und paralysiren, so ist einzusehen, daß, wenn Molecularverbände gewaltsam getrennt werden, die gebunden gewesenen Energieen wieder frei, sich selbst zurückgegeben, d. h. wieder fähig werden, sich ihrer Urweise gemäß zu bethätigen.

In diesem Sinne wären die wahlverwandtschaftlich genannten Stoffvereinigungen also diejenigen Actionen, durch welche, (d. h. an den Engagements, welche die wieder frei gewordenen molecularen Richtungsenergieen eingehen), deren Grundnatur erkennbar wird; wobei die unter gleichen Umständen immer wiederkehrende qualitative Uniformität der Produkte von der Unveränderlichkeit der betheiligten Factoren Zeugniß ablegt.

Diese Gleichheit des Ergebnisses wäre dann nicht mehr die Folge einer immer gleich ausfallenden „Wahl", (ist ja eine Wahl ohne Unterscheidungsvermögen nicht denkbar) sondern besagte nur, daß die zusammengebrachten Richtungselemente solche waren, die sich beim Zusammentreffen zu paralysiren vermochten, wie ihr in-

niger Verband bekundet; während, wo ein Haften nicht gelingen kann, der Schein der Antipathie entsteht.

Aus einer Auffassung, welche von vornherein die einzelnen Atome Repräsentanten der verschiedensten Richtungen sein läßt, wird einmal begreiflich, warum auch ihre Composita, die Molecüle wieder Repräsentanten sehr verschiedener Quersummenrichtungen sein, sowie, daß Molecüle von gleicher Zusammensetzung stets dasselbe Verhalten, sowohl unter sich wie anders gearteten, aber ebenso speciell individualisirten, Molecülen gegenüber, zeigen müssen. Die Mannigfaltigkeit des gegenseitigen Verhaltens der einzelnen Molecülearten zu einander wird so, ich wage nicht zu sagen, ganz verständlich, aber doch der Erfassung näher gerückt; während der Attractionsgedanke, wenn aus ihm als angeblichem Weltgesetze die chemische Affinität begriffen werden soll, den ungeheuersten principiellen Schwierigkeiten gegenüber steht. Denn da für ihn das Ergebniß der Anziehung von dem rein quantitativen Mehr oder Minder der Factoren abhängig ist, so fehlt jede Brücke, um die Unterschiede in dem Anziehungsverhalten zwischen den — ihrer Individualschwere nach vielleicht gleichen, in chemischer Hinsicht aber verschiedenen — Molecülen, noch weniger aber deren event. ablehnendes Verhalten zu verstehen. Hier bliebe nur die Behauptung oder das Zugeständniß übrig, daß die moleculare oder chemische Attraction, d. h. aber die Attraction der Summanden, eine total andere sei, als die ihrer Summen, daß es neben der quantitativen auch eine „qualitative" Anziehung gebe (und zwar mit ganz eigenthümlichen Zurückweisungslaunen) — daß jedoch das Besondere des „qualitativ verschieden" Genannten, Dasjenige, was ihre Natur ausmache, sich jeder Definition entziehe.

Wer sieht hier nicht den Attractionsbegriff zusammenfallen! Derselbe will das Weltall auferbauen und bringt nicht einmal Molecularcomplexe zu Stande, muß dem als durchschlagend proclamirten Quantitätsbegriffe und damit sich selbst den Abschied geben, um mit Construiren nur beginnen zu können!

Wohl wird gesagt werden: wir wissen noch Vieles nicht, werden

Vieles nie erfassen — und wer sich dabei beruhigt, kann es thun. Die Forschung aber vermag dies nicht; sie kennt nur einen Frieden, eine Freude: die des Wissens! Forschung glaubt an ein non plus ultra nur von heute; sie ringt und bringt — durch nichts zurückgeschreckt —

per aspera ad astra!

IV.

Principielle Untersuchungen

in

einzelnen Abhandlungen.

Die Schwierigkeit des Erkennens liegt weniger in den Dingen, als in der Aufgabe, sie richtig zu benennen.

Dem großen Haufen sind die Worte Räder, die ihn leicht über alle Räthsel hinwegtragen; dem Denker — Steine, die Schritt für Schritt seinen Weg hemmen!

Die Wahrnehmung und das „Ding an sich".

Es wird behauptet, daß wir nur erkennen könnten, wie die Dinge uns *erscheinen*, nicht aber was sie „*an sich*" *seien*. Was soll aber wohl dieses „Ansich" bedeuten? Kann es ein solches Ansich geben? Etwas Wahrnehmbares dürfte es nicht sein, denn als solches wäre es erscheinend; ist es aber nicht wahrnehmbar, woher will man wissen, daß es ein solches unwahrnehmbares „Ansich" gebe? Würde gesagt, in den Erscheinungen nähmen wir nur das *Wie* der Dinge wahr, nicht aber deren *Was*, so wäre der Nachweis zu führen, daß dem Was der Dinge ein *Extrasein* zukomme, was in dem Wie *nicht mit erkannt* werde. Dies ist aber nicht nur nicht möglich, sondern es läßt sich vielmehr in jedem einzelnen Falle zeigen, daß von dem *Was* eines Dinges nicht das Geringste übrig bleibt, wenn man sein *Wie* wegdenkt. Ein *qualitätsloses Was gibt es nicht*. Alle Qualität aber ist nothwendig wirksam, erscheinlich und damit wahrnehmbar.*)

Hierauf wird entgegnet: auch wenn man die Dinge mit ihren Qualitäten identificire, bleibe das Problem dasselbe; denn auch in Betreff der Qualitäten sei zu sagen, daß wir nicht sie selbst, sondern nur die durch ihre Einwirkung hervorgebrachte Modification unseres eigenen Empfindens wahrnähmen, und daß der Verstand erst aus der wahrgenommenen Abänderung der Empfindung schließe, daß ein Etwas da sein müsse, welches diese Abänderung bewirkt habe, ohne jedoch je sagen zu können, was jenes Wirksame „*an sich*" *sei*.

*) Gleichviel auf welche Weise.

Wir haben damit die bekannte Behauptung vor uns, daß es immer nur das „eigne Empfinden" sei, welches wahrgenommen werde.

Wenn damit nur gesagt sein soll, daß ohne Empfindung (i. e. ohne Einen, der empfindet) keine Wahrnehmung stattfinden könne, so ist diese Behauptung ganz selbstverständlich und richtig, falsch aber die Ansicht, als sei damit bewiesen, daß *nicht das Fremde selbst* empfunden, sondern sein Dasein *nur gefolgert* werde.

Denn würde nicht das Fremde als *solches* wahrgenommen, woher wollte man wissen, daß es ein Fremdes gebe? Es könnte ja Alles — Ursache und Wirkung ein Werk meines Innern, ein Spiel meiner Phantasie, gar nichts Aeußeres da sein! Woher wüßte man, daß man von diesem Fremden verschieden sei, wenn die Fähigkeit zweifelhaft wäre, dieses Fremde durch Wahrnehmung von sich zu unterscheiden? Wie könnte ich eine Abänderung meiner Empfindung wahrnehmen, wenn nicht eine Vermischung des in meine Wahrnehmung sich drängenden Dinges mit mir stattgefunden hätte? Diese Vermischung ist vielmehr eine so innige, daß ich geradezu genöthigt bin, durch Aussonderung des Eindringlings meine Integrität zu wahren. Der Behauptung: weil mein Empfinden abgeändert ist, schließe ich auf das Vorhandensein eines Solchen, was sie bewirkt hat — ist mit noch mehr Fug die umgekehrte gegenüberzustellen: aus der Wahrnehmung des um mich Seienden schließe ich, daß ich mit meinem Empfinden etwas davon Verschiedenes bin, weiß ich überhaupt erst, daß ich *ich* und nicht jenes um mich Seiende bin.

Wer dies recht bedenkt, einsieht, daß er von Empfinden gar nichts wüßte, ohne ein *Empfundenes*, daß alle Empfindung nur durch Eindrücke (*also von außen*) zu Stande kommt, also auch diejenige Empfindung, welche ihn Ich sagen läßt, muß zugeben, daß er des Fremden, d. h. Desjenigen, was *nicht* er ist, als eines Wahrhaften, Wirklichen, Objectiven mit *voller Sicherheit* inne werde, ja im Augenblicke des Empfindens geradezu mit ihm verschmelze. Wie innig, selbst bei dem Begattungsact par distance —

der Sehen heißt — Subject und Object des Erkennens zusammenfließen können, weiß Jeder, der mit voller Hingabe irgend einen Gegenstand: einen Baum, eine Landschaft, ein Bild, ja sich selbst im Spiegel angeschaut. Die objective Wahrheit des Angeschauten kann so eindringlich werden, daß er sich förmlich „sammeln", wieder „zu sich selbst" kommen muß; so sehr hatte er sein eignes Ansich an das Ansich des Gegenstandes verloren!

Der Idealist wird hierauf wohl zugeben, daß man eines Dinges als einer fremden Realität inne werden, auch das Wie des empfangenen Eindrucks charakterisiren könne, aber hinzufügen, damit sei immer nur die Wirkung des Dinges beschrieben, keineswegs aber die eigentliche Beschaffenheit desselben erkannt; hier bleibe eine unübersteigliche Grenze übrig.

Nun allerdings! eine unübersteigliche Grenze ist vorhanden: es ist nämlich die, daß Anschauender und Angeschautes in Wahrheit Zweie sind und ewig Zweie bleiben, d. h. jener ganze Ansichheitssatz zieht sich in die triviale Formel zusammen: A ist nicht B, oder A kann nie B werden! —

Was aber die angeblich unerkennbare „Beschaffenheit" der Dinge betrifft, so ist dies eine Rede, die bei näherer Betrachtung sehr wenig sagt. Denn auf die Frage, was die Worte Beschaffenheit und Erkennen bedeuten, müßte selbst ein Kant zugeben, daß er unter der Beschaffenheit eines Gegenstandes dessen Eigenschaften, unter Erkennen aber das Innewerden von Eigenschaften, das Gewahrwerden von Qualitäten verstehe. Wer könnte diese Begriffe anders definiren! Giebt er aber zu, daß Qualitäten erkennbar seien, so kann er nicht mehr von unerkennbarer Qualität oder Beschaffenheit, sondern nur von noch nicht erkannter reden; nur sagen, daß ihm in diesem oder jenem besonderen Falle noch nicht alle Eigenschaften eines Dinges bekannt seien, oder daß die Beschaffenheit desselben von ihm noch nicht völlig erkannt sei. Nun, dann hat er eben einfach das ihm zu genauerer Erkenntniß noch Fehlende im Wege der empirischen Forschung nachzuholen, den Gegenstand durch Experimente aller Art

zur detaillirten Kundgebung seiner Natur zu nöthigen, bis er — nichts mehr zu fragen weiß. Ist er dann noch unbefriedigt, so ist das eine Privatsache, die er mit sich auszumachen hat. Giebt es doch unter den vielen sonderbaren Käuzen auch solche, die unzufrieden sind, wenn sie finden, daß sie keinen Grund zur Unzufriedenheit mehr haben.

Giebt mir das Auge Kunde von der Gestalt und Farbe eines Objects, meine tastende Hand von seinem Aggregatzustande und seiner Oberflächenbeschaffenheit, (die offenbar so ist, wie sie sich anfühlt: rauh, wenn rauh, glatt, wenn glatt u. s. w.); vermag ich schmeckend Theile von ihm aufzulösen und in mich überzuführen und empfinde ich dabei dieses oder jenes Fremdartige (d. h. die Art des Fremden); erfährt mein Ohr die Weise, wie durch Berührung oder Stoß die in Erzitterung versetzten Theile eines Verbandes reagiren, (an der Art, wie das zwischen demselben und mir befindliche Medium — und ich durch dieses — in Miterregung gerathen), vermag meine Nase gasige Bestandtheile dieses Fremden einzusaugen und je nach der empfundenen Qualität „pro sanitate!“ oder „apage!“ zu sagen; habe ich den Gegenstand gewogen, seinen Cubikinhalt berechnet, seine Structur mit Zuhülfenahme des Mikroskops zergliedert, die chemischen Reagentien an ihm durchversucht, ihn selber chemisch zerlegt oder unzerlegbar befunden; oder habe ich — wenn es sich nicht um ein einzelnes Ding, sondern um ein wahrgenommenes Verhältniß handelt — dieses aus speciell arithmetisch-mathematischen, oder allgemein logischen, event. aus ästhetischen oder ethischen Gesichtspunkten untersucht, beurtheilt und rubricirt, so ist die Frage, was dieses Ding oder dieses Verhältniß wohl „außerdem“ noch, was es „an sich“ sei, eine Kinderei*). Dieselben haben es mir ja auf die verschiedenste

*) Es ist die Frage, was eine ganz bestimmte Straße wohl sein möge, abgesehen von den Häusern, die sie einfassen, von der Himmelsgegend, in deren Richtung sie läuft, von den Steinen, die ihr Pflaster bilden, von ihrer Breite und ihren Krümmungen, von der Stadt, in der sie liegt, und von dem Lande in der die Stadt und von dem Sterne auf dem das Land liegt.

Weise gesagt, nicht mit Worten, sondern viel gründlicher: durch thatsächlichen Zusammengang ihres Wesens mit dem meinen, durch eine Reihe von Begattungsacten, wie sie inniger nicht denkbar sind.

Kann ich einen Gegenstand etwa sogar *essen*, so wird er *zu mir selbst*. — „Wie prosaisch, wie nüchtern!" — höre ich Einzelne rufen — „nicht ein Bischen mystische Zerflossenheit — das ist nicht zum Aushalten!" — Nun wohl! ich bedaure, daß ich mit diesem Artikel nicht aufwarten kann; wer Nebelschwebelei sucht, kann sie in tausend Büchern finden. Oder er mag einen guten Wein trinken; dann wird ihm der obige Satz weder nüchtern noch prosaisch mehr vorkommen; und auch der gewünschte Nebel wird sich einstellen.

Wie ein Ding *wirkt*, so *ist* es; und wie es *ist*, so *erscheint* es; d. h. es *selbst*, *oder seine „Ansichheit" erscheint in seinem Wirken*. Die Erscheinung hat ebenso das Ding an sich, wie dieses seine Erscheinung. Ding sein und Wirken ist dasselbe und außerdem, daß ein Etwas wirkt, und *so* wirkt, wie es erscheint, ist es eben — *Nichts*!

Aber — wird man sagen —: andere Wesen, als wir sind, würden dieselben Dinge, denen wir die und die Prädikate geben, vielleicht ganz anders finden, über ihre Beschaffenheit ein ganz anderes Urtheil fällen; und so ist ein objectiver Ausspruch über ihre wahre Beschaffenheit doch niemals möglich. Zwei Personen, welche dieselbe Landschaft von verschiedenen Standpunkten aus überblicken, werden ganz verschiedene Beschreibungen von ihr geben; jeder von ihnen und keiner von ihnen hat Recht, und so ist es mit allen Dingen.

Wer so spricht, übersieht, daß es auf die Unterschiede, die sich für die Beurtheilung der objectiven Beschaffenheit eines Gegenstandes aus der Verschiedenheit der Standpunkte oder der Individualnatur des Wahrnehmenden ergeben, gar nicht ankommt, sondern nur darauf, daß der subjective Eindruck nothwendig seiner

objectiven Veranlassung entsprechend immer sein getreues Abbild hervorbringen müsse, was ohne eine direkte Erfassung des fremden Gegenstandes nicht möglich wäre. Ob derselbe sein Ansich mit dem meinigen tiefer oder weniger tief vermischt, das ist der ganze, principiell unwesentliche, Unterschied.

Wer zugiebt, daß er Wirkungen erkennen könne, giebt auch zu, daß er das Wirkende erkenne, und wo die Urtheile über denselben Gegenstand auseinander laufen, haben wir das Mittel der Verständigung, können wir die verschiedenen Auffassungen unter einander und mit der unsrigen vergleichen, etwaiger Sinnestäuschung als solcher inne werden, umsomehr aber auch aus der Uebereinstimmung des eigenen Urtheils mit demjenigen der ungeheuren Mehrzahl der Mitwahrnehmenden die Ueberzeugung schöpfen, daß die Beschaffenheit eines Dinges, sein Ansich richtig erkannt worden sei. Das Ding an sich ist eine Fiction, die ihren Ursprung dem Wahne verdankt, daß „hinter" den Dingen noch etwas Apartes stecke, das von den Dingen gleichsam verdeckt werde und deshalb unserem Erkennen unzugänglich sei. Ein sonderbarer Wahn! Als ob es nicht genug wäre, daß die Dinge sind und so sind, wie sie sind, mit dem unerschöpflichen Reichthum von Qualitäten, den sie uns offenbaren! Und dann steckt ja in der That hinter jedem Dinge etwas von ihm Verschiedenes, nämlich — die anderen Dinge! Aber so soll die Sache beileibe nicht verstanden werden; dieses Andere soll gar kein Ding, es soll etwas ganz Anderes als Ding sein; man weiß nur leider nicht den Ausdruck dafür zu finden. Es soll nicht nur „hinter" den einzelnen Dingen sondern hinter oder nach einem noch beliebteren Ausdrucke „jenseits" der Dinge, ja der Dingheit, d. h. der Wirklichkeit überhaupt liegen; da stecke erst der wahre Jacob; er lasse sich aber nimmer finden. Die Wenigen, welche merken und begreifen, daß mit keinem ultra, ex und trans, mit keinem hinter und jenseits aus dem Raume herauszukommen sei, jedem extramundanen Sprunge des Wohin fehle, suchen bei dem Worte „Innerlichkeit" Hülfe; glauben mit diesem dem „plumpen" Sein zu entwischen, dem Raum-

begriffe ein Schnippchen zu schlagen. „Das ist Alles äußerlich — sagen sie — eine äußerliche Welt, wir meinen die „innerliche"; sie ist die wahre". In diesem Sinne ruft Dr. Durdik in seinem (p. 61) citirten Buche bezüglich der Monas-Idee aus: „die gewaltige Bedeutung der Leibnitz'schen That liegt darin, daß er die „Innerlichkeit" der Wesen entdeckt hat."

Ich glaube nun, daß das, was mit dieser Innerlichkeit gemeint ist — Vorstellung und Bewußtsein nämlich — schon lange vor Leibnitz entdeckt war, sehe aber nicht ein, mit welchem Recht diese Innerlichkeit das wahre Wesen der Dinge ja des Seins überhaupt zu nennen wäre.

Innerlichkeit ist gar keine Kategorie, sondern einer der relativsten Begriffe, die man denken kann. Denn wie für mich die Innerlichkeit jedes Anderen etwas (mir) Aeußeres ist, so ist es auch die meine für die Anderen und hier wäre in der That die Frage am Platze: was denn diese Innerlichkeit „an sich" — d. h. — als was sie zu definiren sei.

Da würde man dann finden, das dieses Innerliche nicht unser, geschweige gar das Ansich aller Dinge heißen könne, sondern, daß es erst als das Echo eines Aeußeren entsteht und erwacht, und zwar durch die Arbeit eines sehr zusammengesetzten Organismus, zu dessen verschiedenartigen Processen auch derjenige gehört, den wir als Vorstellen und Bewußtsein mit Recht so hoch halten und — so lange er im Gange ist — unsere „Seele" nennen. Man würde finden, daß die psychisch genannten Vorgänge eine Centralaction darstellen, von der wir, wenn nicht früher, so doch beim Sterben merken, daß es nicht das Centrum gewesen war, welches die Peripherie, sondern daß diese das Centrum construirt, hatte; daß Empfindung, Vorstellung und Bewußtsein Processe sind die eine Seele, ein Ich nicht zu ihrem Urheber, sondern zu ihrem modus, resp. zu ihrem (auf Zeit entstehenden) Producte haben, dessen reale Factoren Anatomie und Physiologie von Tag zu Tag tiefer bei ihrer Arbeit belauschen, bis die Stunde gekommen sein wird, wo die Zer-

gliederung den Punkt erreicht hat, daß die Wissenschaft mit Stolz sagen kann:

„Auch das Ansich der **Seele**, d. h. die **Weise**, wie der organische Mechanismus die Wunderleistung des **Denkens** und **Vorstellens** vollbringt, ist so weit durchschaut, daß nichts Wesentliches mehr zu **fragen** bleibt!“

Dynamismus und Atomismus.

Der Streit zwischen den Dynamikern und Atomistikern*) dreht sich um die Frage, ob das Seiende (nenne man es nun Kraft oder Materie) als discret oder continuirlich zu denken sei. Der Atomistiker behauptet die Discontinuität; was Zusammenhang heißt, hat ihm nur bedingte Wahrheit, als That des Zusammenhaltes, welche Viele als real voraussetzt, da nur solche in Vereinigung treten können.

Wer dies recht bedenkt, wird die behauptete Continuität des Dynamikers als unmöglich erkennen, und dem Atomistiker beipflichten müssen. Denn schon in dem „Con" liegt der ganze Widerspruch klar zu Tage; es weist auf Zusammengesetztheit also auf Theile hin, die mit allem Leugnen nur scheinbar negirt werden. Wie könnte es einen Zusammenhang geben, ohne Solche die zusammenhängen, die also ebensogut auch einzeln sein können? Zusammenhang ist ja nur eine Relation; es muß mithin Glieder geben, zwischen denen sie stattfindet. Wäre dem nicht so, so wären alle Trennungen unmöglich, denn was nicht aus Theilen besteht, kann auch nicht in solche zerlegt werden.

Steine sind zum Hause zusammengefügt; ohne ihre Einzelnheit und Vielheit käme nie das Continuum Haus zu Stande.

Die dynamische Ansicht ist hauptsächlich aus dem horror vacui

*) Der sich ganz friedlich im Sinne des von mir vertretenen atomistischen Dynamismus lösen läßt; denn meine Atome sind Kraftelemente.

hervorgegangen; aber dieser horror muß überwunden, die harte Nuß einer existenten Leere muß geknackt werden.

Der leere Raum muß existiren, wenn wir nicht darauf verzichten wollen, die Bewegung zu begreifen. Bestände nichts Leeres, wäre wirklich Alles ein Zusammenhang, so verlören die Begriffe Trennen und Verbinden alle Denkbarkeit. Was sollte sich denn trennen in einem absolut Verbundenen, was sich verbinden, wenn Alles schon Eines ist. Continuität wäre totale Regungslosigkeit, die nicht einmal die Vorstellung des Verschiebens zuließe; denn was sollte sich verschieben, wo es keine Theile giebt.

Nicht der einfachste Vorgang wäre verständlich: ich schreite durch mein Zimmer; — wie könnte ich dies, wenn die Luft, die ich zur Seite dränge, nicht leere Räume enthielte? Man geht der Sache nicht auf den Grund, wenn man zur Erklärung dieses Factums mit dem Begriffe der Elasticität auszukommen glaubt. Wie könnte man die Theile der Luft zusammendrängen, wenn sie nicht von einander entfernt gewesen wären? Diese Entfernungen oder Zwischenräume aber selbst wieder als ganz erfüllt zu denken, ist unzulässig, da sonst ja das die Zwischenräume Füllende die Zusammendrängung wieder nicht erlauben würde. Vergeblich riefe man den Aether hier zu Hülfe: Die Zwischenräume ganz ausfüllen, ohne Lücken, darf auch er nicht. Denn würde er als absolut continuirlich gedacht, so könnte er einmal kein Fludium sein, dann aber kehrte nur unter neuem Namen die alte Schwierigkeit wieder, nur mit der Modification, daß es jetzt gälte, eine expansive Function einzudämmen, ohne daß jedoch für eine retrograde Bewegung Platz wäre. Dieser Platz muß frei, ganz frei, er darf durch nichts occupirt sein.

Dem Dynamiker bliebe hier nur die Hypothese übrig, daß jeder beliebige Theil des allgemeinen Continuums in sich elastisch, zusammendrückbar, der Volumverminderung fähig sei.

Aber mit dieser Hypothese geriethe er in eine Sackgasse, aus der kein Entrinnen wäre. Denn er müßte zugeben, daß er sich einen solchen Theil (gleichviel ob Atom oder anders genannt) nur

dann als zusammendrückbar, und in Folge dessen Bewegung als möglich denken könne, wenn er den außen geleugneten leeren Raum nunmehr in's Innere der Theile verlegte, für leeren Raum — „Hohlheit" sagte.

Damit A den Platz einnehmen könne, den eben B einnimmt, muß B offenbar seinen Ort verlassen und einen anderen einnehmen können. Wie könnte aber irgend Etwas seinen Platz wechseln oder ändern, oder wohin könnte irgend etwas verdrängt werden, wenn im Sinne der Continuität aller Platz occupirt wäre? Innerhalb des Atoms ist kein Platz, zwischen ihnen ebensowenig, denn ein Zwischen soll es ja nicht geben und jenseits des Universums auch nicht; denn dieses hat keine Grenzen, muß sowohl der Dynamiker wie der Atomistiker als unendlich denken.

Der Zusammenhangsphilosoph ist hier vollkommen matt gesetzt: Flüchtet er zur Elasticität der Atome, so statuirt er den geleugneten leeren Raum in diesen, unterbräche also auch den Zusammenhang durch Lücken; sucht er bei dem Universum Hülfe, so heißt es: hier ist Alles besetzt! Sagte er aber endlich: nun denn, so hat das Universum Grenzen — so wäre er erst recht gefangen, denn dann gäbe er die im Einzelnen geleugnete Leere in größtem Maaßstabe zu. Gefragt aber, warum sie draußen liegen, transmundan sein solle, müßte er zugestehen, daß ihm ein solches Refugium, ein solches allgemeines transmundanes Uebertrittsfeld unentbehrlich sei, um die mundanen Bewegungsvorgänge denkbar zu finden, weil, wo nichts ausweichen, sich auch nichts rücken und rühren könne.

Es giebt eine Continuität: sie heißt Dauer; und eine zweite: die Action im Raume; beide brechen nie ab, und dies wahrt nicht nur hinlänglich den Weltzusammenhang, sondern läßt ihn auch auf die einzig würdige Art erfassen, nämlich als stetige That! Die äußerlich verstandene Continuität des Dynamikers dagegen ist die allgemeine Versteinerung.

So muß denn gerade die dynamische Ansicht, welche das Geistige in der Welt nur retten zu können wähnt, wenn sie Theile

und Zwischenräume für unmöglich erklärt, der Erstarrung in die Arme fallen, während es der als „materiell" verschrieenen atomistischen Doctrin, und zwar in fortwährend steigendem Maaße, gelingt, die Welt als eine bis in's Kleinste lebendige Action aufzuzeigen und dem Verständniß näher zu bringen.

Scheint es gleich unmöglich, die Anzahl der Atome als unbegrenzt, wie als begrenzt zu denken — was ist zu denken? Wie löst sich diese Antinomie?

Fechner in seiner Atomenlehre (II. Auflage S. 169) berührt diese Frage in folgender Weise:

„Soll man die einfachen Atome für absolut unzählbar halten? Wären sie es nicht, so hätte der unendliche Raum „eine bloß endliche Fülle und so scheint die Unzählbarkeit „der Atome als das Zugehörige zur Unmeßbarkeit des „Raumes gefordert. Was sollte auch nach dem Gesetze des „zureichenden Grundes bei einer bestimmten Anzahl Atome „haben stehen bleiben lassen! Aber eine fertige Unzählbarkeit ist in keiner Weise denkbar. Auch kann man vielleicht zur absoluten Begrenzung des einfachen Atoms die „absolute Begrenzung der Zahl der einfachen Atome als „Gegensatz zur Unendlichkeit von Zeit und Raum gefordert „halten. Ich mag nichts entscheiden. Uebrigens trifft diese „Antinomie die nicht atomistische und atomistische Auffassung „der Körperwelt in gleichem Grade. Denn auch wenn man „die Körperwelt continuirlich denkt, so fragt sich, wie kann „sie unbegrenzt gedacht werden und was konnte sie begrenzen?"

Wir haben hier die Schwierigkeiten, welche in dieser Frage enthalten sind, übersichtlich beisammen, und können uns bei dem Versuche, dieselbe zu beantworten, an die Reihenfolge halten, in welcher F. die Argumente an pro und contra aufführt.

Vor Allem haben wir es mit der Vorfrage zu thun, ob es mehrere Unendlichkeiten geben könne. Das ist der eigentliche Cardinalpunkt. Nun glaube ich, daß die einfachste Ueberlegung genügt, um die in dieser Frage liegende contradictio in adjecto aufzudecken und uns ein unbedingtes Nein abzunöthigen. Denn mehrere Unendlichkeiten wären eben Endlichkeiten, da sie einander Grenzen steckten. Unendlichkeit ist so sehr der weiteste Begriff (das non plus ultra zu sein ist ja seine Definition), daß nichts außerhalb desselben fallen kann. Ebensowenig kann eine Unendlichkeit *in* einer andern enthalten sein, denn die inhärirende, indem sie dann offenbar zu derjenigen gehörte, der sie inhärirt, wäre von dieser eben nicht verschieden. Es ist also unmöglich, Unendlichkeit anders als singulär zu denken.

Etwas ganz anderes ist es mit der Frage, ob nicht das Unendliche *in sich* verschieden sein könne. Dies darf nicht nur ohne Widerspruch zu jener Einsicht zugegeben werden, sondern folgt vielmehr aus ihr und bestätigt sie. Denn das Unendliche verdient diesen Namen nur dann, wenn ihm Unbegrenztheit in jedem Sinne, in verschiedenster Hinsicht zukommt, also auch insofern es als Repräsentant des rein Continuirlichen und Meßbaren Raum — oder als Repräsentant des Discontinuirlichen und Zählbaren das Reich der Atome heißt. D. h. das Unendliche muß nach Seiten der Meßbarbarkeit als unausmeßbar oder unermeßlich und nach Seiten der Zählbarkeit als unauszählbar oder die Atome müssen als zahllos*) gedacht werden.

Dies wird noch klarer, wenn man sich erinnert, daß die Atome

*) Ich sage lieber „*zahllos*" als „*unzählbar*" und lieber „*unendlich*" als „*unmeßbar*". Denn unzählbar und unmeßbar könnten Atome und Raum sehr wohl sein, ohne deshalb in objectivem Sinne grenzenlos zu sein. Die *objective, absolute* Unendlichkeit ist es aber gerade, um die es sich handelt. Das sprachliche Instrument macht eben überall die ungeheuersten Schwierigkeiten und bedarf noch einer unsäglich feiner durchgeführten Nüancirung, um der Geigenleistung nahe zu kommen. Bis jetzt hat es noch überwiegend den Charakter des Claviers und will mit „Liszt" gehandhabt sein. Die polyglotte Buntscheckigkeit namentlich solcher Schriften, die es mit geistiger Filigranarbeit zu thun haben, bezeugt den Nothstand.

im Raume sind, und daß nur wir sie bei oder behufs Betrachtung ihrer discreten Natur heraustrennen, in Wahrheit aber Atome und Raum im Verein die Unendlichkeit bilden, ohne daß es darum zulässig wäre, dieselbe in concreto als aus zwei Unendlichkeiten zusammengesetzt zu denken. Dies geschieht nur von uns, in uns, in Gedanken, wie auch das Trennen nur in uns, in abstracto geschieht.

Betrachten wir aus den so gewonnenen Gesichtspunkten das erste Argument in unserem Citate: daß bei Annahme einer nur endlichen Anzahl von Atomen der unendliche Raum eine bloß endliche Fülle haben würde, so müssen wir sagen, daß dieses Bedenken eher geeignet wäre, die Annahme einer endlichen Atomenmenge zu stützen, da ja der Raum gerade Dasjenige ist, was nicht als erfüllt oder ausgefüllt gedacht werden darf, wenn er Raum bleiben und die Atome bewegungsfähig sein sollen. Aus der Unendlichkeit des Raumes ließe sich also die Unmenge der Atome keineswegs folgern. Wohl aber leuchtet das Umgekehrte ein, daß gerade weil und wenn die Anzahl der Atome eine unendliche ist, auch der Platz unendlich gedacht werden müsse, den sie als ihr Actorium fordern; denn einer endlichen Anzahl von Atomen würde auch ein begrenzter Spielraum genügen.

Man darf deshalb die Unendlichkeit ganz auf die Atome beschränken, oder es genügt von der Unzähligkeit der Atome zu sprechen um die Unendlichkeit des Raumes mit zu haben. Das heißt dann nur: die punktuellen Energieen, welche Atome heißen, sind nach Seiten ihrer Punctualität als zahllos, und nach Seiten ihrer Actualität als unbeschränkt zu denken. Denn ist das Thun der Atome Selbstbewegung, Ortsveränderung, so ist der Raum ihr Raum, gehört zu ihnen und sie gehören zu ihm.

Wenn es weiter heißt, eine „fertige Unzählbarkeit" sei in keiner Weise denkbar, so kann man dies zugeben, wenn man nur diese Undenkbarkeit in's Auge faßt und dieses Wort als gleichbedeutend mit Unvorstellbarkeit nimmt, denn dann besagt dieser Satz nur, es sei nicht möglich, mit der Auszählung je fertig zu wer-

den, was auf die Tautologie: Unzählige sind unzählbar — hinausliefe.

Aber F. will den Accent auf das Fertigsein gelegt wissen und zwar mit Beziehung auf die Atome selber; diese, wenn ihrer Anzahl nach unendlich, könnten nie als vollzählig gelten, weil stets gesagt werden könne: Sind das schon alle? Mehr also als jetzt da sind können nicht sein? Nun dann ist ihre Anzahl auch begrenzt, denn zu denen, die jetzt sind, ließen sich die ungeheuersten Mengen hinzudenken.

In der That ist eine solche Verquickung des Problems mit dem Zeitbegriff geeignet, die ganze Schärfe der Antinomie fühlbar zu machen. Das Denken steht hier vor einem jener Abgründe, die sein ganzes Selbstvertrauen herausfordern. Vergeblich versenkt sich der Blick in ein undurchdringliches Dunkel; es wandelt sich nicht zu Licht, es sei denn — daß wir selbst es hineintragen. Freilich ist das nicht Jedermanns Sache; man sieht das Thor geschlossen, und macht lieber Kehrt oder geht den Schlüssel suchen, anstatt es frischweg aufzustoßen. Versuchen wir es denn: Alle Mann heran! Vor mit dem Stoßbalken! .... Doch was ist das? der Balken geht ja durch! — es war ja gar kein Thor — wir sind schon Alle draußen! Was ist geschehen? Ist Jemand verletzt? „Nein! aber der Zeitbegriff hat Sprünge bekommen." —

Doch hübsch zurück zum Schulstyle.

Es ist vollkommen richtig: Sagt man, alle Atome sind schon da, so kann man, in der Meinung, es mit einer beschränkten Größe zu thun zu haben, behaupten, es müsse ihrer unbedingt mehr geben können, als gerade jetzt oder bis jetzt vorhanden sind. Dann aber wird die Sache nur noch schlimmer, denn dann statuirt man die Entstehbarkeit der Atome, spricht also den Satz aus, es könne aus Nichts Etwas werden — was noch weniger zu fassen ist; zumal man bei tieferem Besinnen erkennen muß, daß dieser Satz sich selber Lügen straft. Sein Echo höhnt: Aus Nichts kann Etwas werden! —

Das Sein kann nicht entstehen und kann ebensowenig verge-

hen. Das Seiende ist ein ewiges Präsens. Es giebt nichts Anderes als Gegenwart; und wo Seiendes und Gegenwart zu zergehen scheinen, zergehen sie in — Sein und Gegenwart. Dem Sein kommt Immerwart, d. h. Immerwährlichkeit zu. „Alle Atome sind" — besagt schon, daß sie immer waren und sein werden. Sind folglich schon alle da, so müssen wir trotz Allem den Nachweis versuchen, daß eine fertige Zahllosigkeit denkbar sei, wenn auch nicht vorstellbar; aber — das darf sie auch nicht sein!

Bei einem schweren Vorhaben ist jedes Hülfsmittel, auch ein Bild, willkommen. Denken wir uns, es gäbe in dem peripherielosen All einen Mittelpunkt und dieser habe die Fähigkeit, sich zu einer Hohlkugel auszuweiten, die fort und fort, wie sie an Umfang wüchse, immer größere Partieen des mit Atomen durchsetzten Weltraums in sich aufnähme und umspannte. Da nun der Raum als solcher unendlich sein muß, indem was ihn begrenzen wollte, eben wieder Raum sein, oder einnehmen müßte, so würde die gedachte expansive Kugel sich ohne Aufhören ausdehnen können, ohne jemals die Grenze des Raumes zu erreichen und die Gesammtzahl der Atome einzuschließen, obwohl nichts hindert, die unendliche Menge der letzteren als factisch vorhanden anzusehen. Dabei ist es ganz gleichgültig, ob jene Kugel mit der Schnelligkeit des Blitzes oder mit der Langsamkeit der Schnecke ihren Umfang erweiterte und ob dieses Anwachsen Millionen Jahrtausende oder das Quadrillionenfache davon dauerte. Es dürfte eben niemals aufhören. So weit die Kugelgränze auch vordränge, sie träfe immer auf Raum mit immer neuen Atomen, die „alle schon da" waren.

Eine solche Vorstellung ist freilich überwältigend und macht uns wirbeln, aber nur deshalb, weil uns, wie nur zu oft, das Objective an der Sache über einem Affect verloren geht und wir die Schwierigkeit da suchen, wo sie gar nicht liegt. Wir glauben über die Unendlichkeit des Raumes und die Zahllosigkeit der Atome schwindlig zu werden, während es in Wahrheit die als

ewig zu denkende Expansionsthat jener Kugel ist, an der unser Vorstellungsvermögen scheitert, *da wir nicht umhin können, uns selbst als diese Kugel zu denken.* Indem wir aber die Immensität einer Leistung anstaunen, deren Unausführbarkeit wir gleichzeitig fühlen, vergessen wir ganz, daß eine solche Leistung der Raumausmessung und der Atomezählung Niemandem aufgegeben ist, daß eine derartige Aufgabe ein Phantasiegebilde ist, wie unsere Kugel. An sich ist an der Endlosigkeit des Raumes so wenig etwas Verwunderliches, wie an der Zahllosigkeit der Atome. Man braucht dem Raume statt des ganz unnöthigerweise in den Vordergrund gestellten *negativen* Prädikats der Unendlichkeit nur das ihm *gebührende positive* der *Ueberallheit* zu geben, einfach zu sagen: Raum ist überall, weil *überall* ein Wo ist, um einzusehen, daß der Raum gar nichts damit zu thun hat, ob ich ihn ausmessen kann oder nicht. „Willst du messen — sagt der Raum — so messe, ich bin hier, überall hier und bin auch überall begrenzt, wo du mich begrenzen *willst*." —

Wenn sich ein Mensch durch Zauberei auf einen Stern der Milchstraße oder eines noch unsäglich weiter von der Erde entfernten Nebelflecks versetzt fände, würde er wohl verwundert ausrufen: „Also auch *hier* ist Raum?!" — Ich glaube, er würde wo immer seiend, es ganz natürlich finden *wo* zu sein; ebenso wenig würde es ihm auffallen, sich wieder von einer Körper- oder Atomwelt umgeben zu sehen.

Das *Hiersein* ist des Raumes ganzer Sinn; er ist die „*Hierheit*" schlechthin, die mit dem Begriff der Entferntheit gar nichts zu schaffen hat, denn gerade in Dem was sein Wesen ausmacht, der Hierheit nach, ist ja kein Hier von einem anderen Hier verschieden, vielmehr ist das, was zwei Hierheiten, zwei Wo's im Sinne des Wortes Distanz auseinanderhält, das *Ununterscheidbare*, was sie *verbindet*. Die absolute Woheitlichkeit, der Raum ist nirgends unterbrochen und was so heißt, trägt erst der Mensch hinein; für ihn nur sind Ferne und Nähe objective

Differenzen, weil Er, immer ein bestimmtes Wo repräsentirend, jedes andere Wo mit seiner momentanen Stelle in Vergleich zieht und Distanz nennt, obwohl dieselbe, sobald er sie durch Bewegung (sei es in Gedanken oder in praxi) überbrückt, sofort verschwindet. Ein Mondbewohner findet denselben Mond *nahe*, den wir *entfernt* nennen.

Für die vollkommene Relativität alles Dessen, was Distanz heißt, ist nichts bezeichnender als der Umstand, daß die Entfernungen für uns um so *kleiner* werden, je — *größer* sie werden: Während ich zu der gedanklichen, aber durch Augenaction practisch zu bewerkstelligenden Ueberbrückung der Distanz zweier von mir betrachteter Fixsterne, die vielleicht Billionen Meilen von einander stehen, die Augäpfel kaum merklich zu bewegen brauche und eine vorgehaltene Oblate genügt um ganze Complexe von Welten zu verdecken, kann die blickliche Ineinsfassung zweier kaum hundert Fuß von einander getrennter Objecte in einer dicht vor mir liegenden Landschaft einen subjectiv und objectiv viel bedeutenderen Energieaufwand erfordern. Und wieder können Siriusweiten durch die Spalte einer Fensterlade lugen.

In ähnlicher Weise nun wie die „unumfaßbare" Unendlichkeit des Raumes löst sich die Schwierigkeit, welche die Unzähligkeit der Atome und die Undenkbarkeit ihres Fertigseins darzubieten schien. Wie man den Raum seinem *Wesen* nach, und insofern *ganz*, in jedem Hier hat, so die unzählbaren Atome in einem einzigen. Von Einem Atom sprechen heißt schon von allen sprechen, heißt schon ohne Aufhören Atom sagen. Atom ist Einzelnheit, die jeden Plural verträgt, ohne ihre Natur zu verlieren. Wie es unrichtig war, das schlechthin Continuirliche zu trennen, da an einem durchaus Gleichartigen jeder Unterschied erlischt, so ist es — nur in umgekehrter Form — derselbe Mißgriff, das Discontinuirliche par excellence, die Atomheit, als Summe fassen zu wollen. Sagte der Raum: „Messe — d. h. begrenze immerhin, du wirst mich doch nicht begrenzen, außer insofern du mit Messen aufhörst, dann aber nur deine *Arbeit begrenzest*" — so sagen die Atome:

„Summire immerhin, du wirst uns doch nicht summiren, denn wir sind keine Summanden. Das Addiren ist deine Sache, steht in deinem Belieben; wir sind und bleiben, was wir sind — Einzelne."

Wie es den Raum nichts angeht, ob man an ihm herummißt, so geht es die Atome nichts an, ob man sie als Plural faßt und dann fragt, ob es wohl einen unendlichen Plural geben könne. Jedes Atom würde sagen: „Ich weiß gar nicht, was Vielheit ist; ich weiß nur, daß ich bin, kenne weiter nichts als mich; was Verknüpfen und Zählen heißt, ist mir unverständlich."

Dies sagt also:

> Der Begriff des überall Ganzen hat nichts mit unserem Detailliren, und das specifisch Einzelne nichts mit unserem Zusammenzählen zu thun.

Wer der vorstehenden Auseinandersetzung die der Wichtigkeit des Thema's angemessene Aufmerksamkeit geschenkt hat, wird — wie ich glaube — die Antwort auf die letzte Frage des Citats: Wie kann die Körperwelt unbegrenzt gedacht werden, was aber konnte sie begrenzen? — schon in der Tasche haben; des Inhalts:

> Die Körperwelt ist überall begrenzt, nämlich durch den Raum, denn da wo nicht Atome sind, ist Raum; da aber der Raum selbst grenzenlos ist, so ist jene „Begrenzung" eben eine — grenzenlose*).

Denen, die hierin etwa ein Wortspiel sähen, wendet sich vielleicht der Sinn, wenn sie dieses Capitel — noch einmal lesen.

Aber warum hatte der Zeitbegriff Sprünge bekommen? Ich denke, wenn die Atome schon alle da sein müssen, weil das Seiende nicht entstehen oder vergehen kann, und nur wir das, was man Zeit nennt, brauchen, um uns „nach einander" von ihrem Dasein zu überzeugen, ohne jemals, sowenig wie unsere im Großen ar-

*) Und umgekehrt ist der Raum, obwohl unendlich, überall begrenzt; nämlich durch die endlich Realen, die Atome. Diese trennen den Raum, wie er sie.

beitende Kugel, damit zu Ende zu kommen, so ist doch wohl zu schließen, daß hier irgendwo ein Rechenfehler stecken müsse; vor Allem stoßen uns Zweifel auf an der Realität eines Etwas, das, in welchem Maaße auch aufgewendet, vergeblich aufgewendet wird.

Man addirt fortwährend, wenn man mit Hinsicht auf eine Leistung von Zeit spricht, das, was man deren „Momente" nennt und kommt dabei zu den abschreckendsten Summen*), aber man vergißt ganz, nachzuweisen, daß es eine Mehrzahl von „Moment" gebe. Würde man auf diese Vorfrage sein Augenmerk richten, so würde man finden, daß von Momenten gar nicht zu sprechen ist. Die „Zeit" besteht gar nicht aus Momenten, sie ist der Moment, das ewig Momentane**). Das Jetzt was früher war, besteht ja eben **nicht** mehr, wie kann es also mit dem einzig wirklichen jetzigen Jetzt eine Summe bilden?! — Diese Summe könnte höchstens eine imaginaire, eine gedanklich historische sein. In Wahrheit ist Alles in der Welt nur Einen Moment da, und man kann ebensowohl sagen: „Dieser Moment ist immer" — wie: — Aber **immer** nur Einen Moment!

*) Die Zeitmomente zusammenzählen und von einer „Summe von Zeit" sprechen, hat gerade soviel Sinn, wie die Angabe Desjenigen, der — aufgefordert, den Stand seines Vermögens anzugeben — zu dem, was er wirklich, d. h. jetzt besitzt, auch das hinzurechnen wollte, was er einst sein Eigen nannte, oder das, was er weiterhin zu erwerben gedenkt.

(Der Jude weiß sehr gut, warum er für das Gewesene nichts giebt).

**) Siehe das Weitere in dem Aufsatze: „Was ist der Sinn des Wortes Zeit?"

Vom Sein im Allgemeinen;

oder:

Alles was ist, ist Kraft.

Der stete Wechsel der Dinge und Gestalten setzt ein Beständiges voraus, welches in allem Wechsel erhalten bleibt. Es ist für das Denken eine Nothwendigkeit, um den Wandel zu erfassen, ihn an einem Unwandelbaren zu messen.

Wenn nun Wandel, Wechsel, Veränderung nur mit dem Begriffe des Beständigen zugleich gedacht werden können, so muß es Etwas geben, dessen eigenste Natur es ist, beständig und wandelbar zugleich zu sein. Fragen wir uns, was wesenhaftes und trotzdem wandelbares Sein haben, beständig und veränderlich zugleich sein könne, ja so gedacht werden müsse, um denkbar zu sein, so lautet die Antwort: die Kraft!

Von der Kraft sehen wir ohne Weiteres ein, daß ihr jene beiden Attribute, die Beständigkeit und der Wechsel zukommen, die Verknüpfung beider ihren Begriff ausmache, so daß wir sie geradezu definiren können als den beständigen Wechsel. Der logische Widerspruch aber, der in der Zugleichaussage von Beständigkeit und Wechsel zu liegen scheint, zerschmilzt in der Einsicht, daß Beständigkeit Dauer sei, nicht Unveränderlichkeit; daß also die Veränderung von der Dauer nicht negirt sondern erhalten wird.

Da nun Alles, was ist — Geschehen, d. h. Veränderung, diese aber das Wesen der Kraft ist, so können wir sagen: Alles was ist, ist Kraft und außer Kraft kann es nichts ge-

ben. Wenn irgend Etwas ſein ſoll, ſo muß es ſein können; das Sein inhärirt alſo dem Können, oder nur Könnendes kann ſein. Alles Sein iſt Thun, d. h. Kraft, und was nicht thut, das iſt auch nicht.

Kraft iſt jenes ſchlechthin Gewiſſe, von welchem eine Verſtandesdefinition uns viel weniger ſagt, als wir ſchon wiſſen, und nicht nur wiſſen, ſondern haben, ja mit Haut und Haar ſelber ſind.

Alles Regen und Bewegen, alles Denken und Empfinden iſt Kraft. Alles Sein, möge man es betrachtetes und dann objectives, oder betrachtendes und dann ſubjectives nennen, als materielles oder geiſtiges Sein bezeichnen, hat zu ſeinem Wahrzeichen Thätigkeit in irgend einer Form.

Kraft iſt die Aeußerung ihrer ſelbſt; daſſelbe als Wirkendes wie als Gewirktes; in jedem Sinne end- und ſchrankenlos; denn was ſie ſollte beſchränken können, müßte dies eben können, alſo wieder das ſein, was es begrenzen oder beendigen ſollte

Wir dürfen ſomit das Sein als Kraft und dieſe als dasjenige definiren, was nicht nicht ſein kann, d. h. aber als dasjenige, dem weder Entſtehen noch Vergehen zukommt. Denn um geworden zu ſein, müßte ſie hervorgebracht worden ſein, ſetzte alſo ein Hervorbringendes voraus, welches die „Kraft" gehabt hätte, die Kraft hervorzubringen, mithin eben das voraus, was erſt entſtehen ſollte.

Daß aber ihre Vernichtbarkeit oder ihr Zunichtswerdenkönnen nur ſoviel hieße, wie ihre Ablöſung durch eine andere Kraft, die an die Stelle jener träte, daſſelbe alſo an die Stelle deſſelben, daß mithin auch ihre Negirung nur ihre Fortſetzung und Erhaltung wäre — erkannten wir ſchon oben.

Wenn nun der Kraft Aſeität und Unendlichkeit beigelegt werden muß, ſo kommt ihr als dem Unbedingten Seinsalleinigkeit und abſolute Wirkungsfähigkeit zu, und auch aus dieſem Geſichtspunkte ergiebt ſich, daß der Raum als das abſolut Unwirkſame, gänzlich Paſſive gedacht werden müſſe, das dem Kräftigen ſtille hält.

Da somit das absolut Wirkungsfähige sich nichts gegenüber, noch zur Seite hat, so folgt, daß es nichts geben könne, dem neben Kraft, eine selbstständige Bedeutung, besondere Entität zukäme, alles wie immer Genannte nur als Kraft Sinn hat, eine Weise ihrer Selbstdarstellung ist, nicht sie die Darstellung von etwas Anderem.

Zu derselben Einsicht von der Seinsalleinigkeit der Kraft gelangt man auch auf anderen Wegen: Damit nämlich irgend Etwas, z. B. die so gern als besondere, wenn auch undefinirbare Entitäten hingestellten Begriffe Materie und Geist von der Kraft in Wahrheit sollten verschieden sein können, müßten sie besonderen Wesens sein können, d. h. es müßte denkbar sein, daß es verschiedene Wesenheit gebe. In dem kurzen aber diese Frage im Princip erschöpfenden Capitel (Seite 14) habe ich dargethan, daß dies unmöglich ist, daß Wesen oder Seinheit ein absolut singulärer Begriff ist, daß alle Verschiedenheit nur relativ sein könne, weil zu einer absoluten Verschiedenheit Zweier vor Allem auch nöthig wäre, daß nur einem von ihnen beiden das Prädikat des Seins zukäme, denn andernfalls wären sie ja in dem wichtigsten Punkte nicht verschieden.

Alles was verschieden, eigenartig heißt, kann daher nur der Kraft nach, aber nicht *von* Kraft verschieden sein; d. h. dem *Grade* nach! Es giebt nur diese eine Bezeichnung, um eine Verschiedenheit auszudrücken, die zwar besteht, aber nicht qualitativ gedacht werden darf.

Das all'eine Wesen, die Kraft, die nichts sich gegenüber, nichts neben sich hat, ist *Selbstdarstellung in allen Graden.*

Was iſt der Sinn des Wortes „Kraft“?

— Antwort: **Einzelweſenheit** —

denn: die Realität des Allgemeinen beruht auf der Realität ſeiner Momente.

Iſt Kraft das Einzigſeiende, alſo die Subſtanz aller Dinge, ſo iſt ſie das Selbſt aller Dinge. Dann aber hat ſie kein eigenes Selbſt, kein eigenes Sein. Denn ganz ergoſſen und aufgegangen in das Einzelthum der Momente und Grade, iſt ſie in dieſen ohne Reſt enthalten.

Der Subſtanz, der Kraft, dem Allgemeinweſen kommt alſo nur beſonderes Daſein zu, oder nur Beſonderes hat Wirklichkeit; d. h. aber: alle Wirklichkeit iſt ſpeciell. Die Kraft ſchwebt weder über den Dingen, noch ſteckt ſie in den Dingen, ſondern dieſe ſind ihre Darſtellung.

Iſt aber Kraft Wirklichkeit des Einzelnen, iſt nur Einzelnes wirklich, ſo iſt das Allgemeinſte das Beſtimmteſte was es giebt, oder: das **Weſen** der Kraft iſt **Beſtimmtheit.** Natürlich! denn das Allgemeine des Begriffes Kraft kommt ja nur durch Abſtraction zu Stande, durch Abſtraction von den Dingen, deren Gemeinſames wir wahrnehmen. Wenn wir dann den ſo gewonnenen Generalbegriff die Dinge wieder commandiren laſſen, ſo machen wir uns ein billiges theoretiſches Vergnügen; denn wie ſollten die Dinge nicht in dem Tone antworten, der ihr eigener iſt! Das Weſen oder die Kraft iſt in allen Erſcheinungen ganz enthalten, denn alle repäſentiren denſelben Singularbegriff: Können

oder Sein, dessen Einheit die unmultiplicirbare Einzigkeit von Wesen oder Allgemeinthum ist.

Es ist nicht leicht, aber von größter Bedeutung, sich hierüber klar zu werden: einzusehen, daß die Kraft als abstracte Einheit des allem Seienden Gemeinsamen, zu den Erscheinungen nicht den Charakter eines Dirigenten habe, daß das Verhältniß von Subject und Prädikat als eine lediglich grammatikalische Beziehung uns hier äffen würde, und daß wir der Phantasie widerstehen müssen, welche uns nur zu oft den Streich spielt, Collectiva, Umfassungsworte, Beziehungsbegriffe, denen lediglich formale, ideelle, subjective Bedeutung zukommt, kurz — Abstracta — als Concreta einzuschwärzen, während concret nur die Elemente sind, aus denen jene Begriffe hervorgingen.

Nehmen wir ein Beispiel: die Pflanze. — Jedes Gewächs heißt so; aber nur weil es Pflanzenindividuen giebt, konnten wir den Gattungsbegriff „Pflanze" bilden. Pflanzen an sich giebt es nicht, so wenig wie es Obst als solches giebt, sondern nur Kirschen, Pflaumen, u. s. w. So gerade ist die Realität der Kraft ganz und gar nur die Realität ihrer Erscheinungen, und schon das besitzanzeigende Fürwort „ihre" stiftet hier Verwirrung, wenn man vergißt, daß es nur figürliche Bedeutung hat.

Es ist dem Denken außerordentlich schwer, sich aus diesen Umgarnungen frei zu machen, zu durchschauen, daß alle Ausdrücke schon Abstracta sind, fast alle Collectivbenennungen, und daß erst bei den Eigennamen, mit denen ganz bestimmte Einzelselbste*) gemeint sind, Bezeichnung und Bezeichnetes sich völlig decken. Auch Pflaumen und Kirschen giebt es nur, insofern es ganz bestimmte einzelne Exemplare giebt. Solche muß vorzeigen, wer das Dasein von Kirschen und Pflaumen beweisen will.

Die Nutzanwendung hiervon auf das allgemeinste aller Prädikate, die Kraft, ist die, daß sie als dieses Allgemeine die Darstellerin

*) Wie man passend für „Individuen" sagen könnte.

des Verschiedenen nur insofern ist, als sie die Verschiedenheit des sich Darstellenden, das quale der Unterschiede, ihr wahrer Sinn also Verschiedenheit, Besonderheit, Bestimmtheit, kurz — Einzelnheit, mithin das gerade Gegentheil von dem ist, was, oberflächlich angesehen, ihr Begriff zu besagen scheint. Man hat deshalb den — nur in abstracto wahren — Satz: Kraft ist das Princip der Einzelnheit — vielmehr umzukehren und zu sagen: Einzelnheit ist das Princip oder die Bedingung der Kraft — oder: Kraft und Bestimmtheit ist dasselbe. Denn nur etwas ganz Bestimmtes kann sein und seine Wirklichkeit behaupten. Nur darum, weil die Einzelselbste sich behaupten, die Unterschiede unverwischbar sind, kann Kraft als das „sich selbst Behauptende" definirt werden.

Wäre nicht die Besonderheit das Kräftige, Einzelnheit nicht real, so wäre es mit aller Kraft vorbei, und alle Veränderung wäre gleichbedeutend mit Vernichtung. Denn was bliebe übrig, wenn, was Unterschied und Grenze heißt, je schmelzen könnte!

Daraus, daß das Wesen der Kraft Discretion ist, erklärt es sich auch, weshalb alle Unterschiede der Präcisirung nach Maaß und Grad und Zahl fähig sind und zugleich, warum die Zahl an der Principalform aller Discretion, der Eins, ihr non plus ultra nach oben und nach unten hat*), und wir kommen damit auf einem ganz neuen Wege zu der Einsicht von der principiellen Nothwendigkeit des Atoms als Prototyps aller Besonderheit und Bestimmtheit, sehen in den Atomen die eigentlichen Elemente aller

*) Fechner sagt in seiner Atomenlehre (II. Aufl. Seite 169) in Hinsicht der objectiven Bedeutung der Eins: „Unser menschliches Zahlensystem hat 10 Ziffern, die zu allen menschlichen Berechnungen reichen. Das Zahlensystem der Natur hat nur eine Ziffer, das Atom, und reicht damit zu den Rechnungen des Alls . . .

Auch wir könnten uns des monadischen Zahlensystems bedienen, wo die Zahl der Ziffern in jedem Falle so groß wäre, als es die dadurch auszudrückende Summe besagt . . . Wir thun es nicht, weil die Zahlen damit zu lang, und die Uebersicht zu schwer werden würde. In der Natur fehlt es nicht an Platz, denn der Raum ist eine unendliche Rechentafel u. s. w."

Wirklichkeit oder Kraft, welche existiren müssen, wenn der Kraftbegriff nicht in Nebel zerfließen soll.

Wer dies einsieht, dem müssen alle Versuche, den Kraftbegriff wie aus einer Spitze abzuleiten, als müßige Phantasiespiele erscheinen, die auf Begriffsverwechselungen beruhen. Denn ist Kraft weiter nichts, als die Wesenhaftigkeit des Besonderen, so kann keine einzelne Besonderheit zum Princip der Kraft gemacht werden.

Man erhebt z. B. Denken oder Wollen, oder nach der beliebten Formel: „Wille und Vorstellung" zu essentiellen Prioritäten der Kraft, behauptet als Grundlage aller Wirklichkeit etwa mit Hegel die „Idee", oder mit Schopenhauer den „Willen", oder mit Hartmann die Cooperation von Wille und unbewußter Zweckvorstellung — erwägt aber nicht, daß Denken und Wollen selbst schon Actionsergebnisse, Kraftproducte sind.

Denken oder Vorstellen ist als ein Reflexionsvorgang ein zusammengesetzter, innerlicher und als solcher subjectiver Act; die Ableitung der Dinge aus dem Gedanken kann deshalb auch nur eine gedachte sein, bleibt eine ideelle Operation, bei der man die Unterschiede des Wirklichen zusammenfaßt, gruppirt und sondert und dann sehr unnöthiger Weise in Erstaunen darüber geräth, daß man das Einzelne aus den selbstgeschaffenen Kategorieen wieder hervorziehen kann; als ob nicht die Abstracta auf die concreten Entitäten zurückweisen müßten, aus denen sie gewonnen wurden. Daß aber dabei die Welt aus dem Gedanken construirt werde, während sie nur in Gedanken reconstruirt wird, daß nicht die Vorstellung des Concreten, sondern dieses selbst aus dem Begriffe herausgesponnen werde — dies sollte man zu behaupten unterlassen; das ist Hegelei.

Auch der Wille ist ein zusammengesetzter und subjectiver Act*) und die Ableitung der Realität aus dem Willen — trotz Schopenhauer — vergeblich erhoffte Zauberei; denn was dabei

*) Der nur als eine Reactionserscheinung Sinn hat. Wille kann erst in sehr zusammengesetzten Einheiten entstehen, weil nur diese ihre Integrität zu wahren haben.

herauskommen könnte, müßte immer und ewig etwas Gewolltes — die so construirte Welt also eine gewollte Welt bleiben, wie dort eine gedachte. Um der Sache einen Anstrich von Denkbarkeit zu geben, mußte Schopenhauer alle Realität dem Willen beilegen, der Wirklichkeit absprechen. Dann aber erscheint die Wesenhaftigkeit des Willens in einem wenig vertrauenerweckenden Lichte, da man wahrlich nicht viel von der „Realität" eines Wesens halten kann, dessen Manifestationen nur Scheinwerth haben!

Es ist ein sonderbarer Spuk, der mit dem Worte „Wille" getrieben wird. Kann Wille Alles leisten, so muß er Kraft sein, denn ein Wille ohne Kraft könnte eben nichts leisten. Dann aber bedarf der Wille schon der Kraft, setzt sie voraus, gebiert sie nicht. Dazu kommt, daß derselbe Wille, der einerseits für die absolute Potenz erklärt wird, eingeständlich eines Anlasses, eines Motivs bedarf, um activ zu werden, somit also doch von Etwas was nicht Wille ist, abhängig erscheint. Dann fragt es sich: wo kommt dieses Motiv her? „Aus der Vorstellung" — heißt es. Wo kommt aber die Vorstellung her? Als aus dem Willen hervorgehend, als ein Willensact darf sie nicht gedacht werden, denn derselbe würde des als nothwendig behaupteten „Motivs" ja ermangeln, d. h. eben nicht möglich sein. Wie kann also der Wille, der nur wollen, geben wir auch zu — handeln kann — wie kann er vorstellen? Kann der Wille vorstellen, so ist er ein vorstellendes Wesen; dann aber könnte man mit demselben Rechte sagen: die Vorstellung sei ein wollendes Wesen, ihr gebühre der Vorrang, der Wille aber sei das Secundäre, denn er entstehe erst durch Vorstellen. Hat aber die Vorstellung die Macht, den Willen zu erwecken, so ist ja sie das Omnipotente!

In solche unentwirrbare Verstrickungen geräth man, wenn man Abstracta eine concrete Rolle spielen läßt, wie immer und immer von Neuem versucht wird, trotzdem das Lächeln hierüber längst zum vernehmlichen Gelächter geworden ist.

Um das hölzerne Eisen eines vorstellenden Willens und eines

wollenden Vorstellens plausibel zu machen, blieb in der That nichts übrig, als dem Willen und der Vorstellung gesonderte Essentialität beizulegen ja beide Begriffe kurzweg zu personificiren, und zwar — wohl der Bequemlichkeit wegen — wie Mann und Weib, und aus ihrer Vereinigung alles Geschehen hervorgehen zu lassen. Die Idee oder der Intellekt übernimmt, eine Eva ohne Schlangenhaftigkeit, die Aufgabe, den Willen zu seinem Besten zu verführen und ihm Schritt für Schritt, im Wege des Allgemach — denn der Bursche ist schlimm — das ungeschlachte Wollen abzugewöhnen. Eine andere Unzufriedene, die Zeit, ist mit im Bunde; auch sie will erlöst sein; sie hat das nur Spiegelsein satt und sorgt dafür, daß dem Willen Alles hübsch schief geht, damit derselbe endlich — so wird gehofft — die Geduld verliert und so „unwillig" wird, daß er lieber ganz aufhört zu wollen.

So lautet das neueste, wenn auch nicht evangelische Credo.

Die Frage, wenn man das Wort Wille ausspricht: Wer oder was denn wolle, oder — wenn man von Vorstellung spricht — Wer oder was denn vorstelle, — diese vor Allem zu beantwortende Hauptfrage wird gar nicht aufgeworfen, oder man antwortet: Nun „der Wille" will, denn er ist ja „das Wollende" — und „der Intellekt" stellt vor, denn er ist ja „das Vorstellende" — was etwa so viel sagt, wie: Das Sehen sieht, oder das Sprechen spricht. Und würde man bezüglich des „Unbewußten" fragen: Wer ist denn unbewußt, Wem fehlt Bewußtheit? so würde man erfahren: „dem Unbewußten". — Was bleibt hier übrig als sich mit einem bescheidenen: Sehr wohl! entschuldigen Sie! — zurückzuziehen.

Man darf weder sagen, daß irgend eine einzelne Besonderheit die Quelle der Kraft sei, noch daß diese letztere, weil das „Allgemeine" die Quelle des Besonderen sei; denn ihre Allgemeinheit bedeutet nur die Gemeinsamkeit des Prädikats, welches allem Einzelnen zukommt, besagt nur, daß alles Seiende am Können theilnimmt, darin übereinstimmt, Wesen und Selbstheit zu haben, d. h. daß jedes Kraftelement **wirkliches** Kraftelement,

seine Besonderheit wirklich, unvernichtbar, unverweslich oder substantiell sei.

Diese Substantialität oder Wesenhaftigkeit des Besonderen, oder die Realität der Vielheit in der Welt ist dem vom Denken geforderten Begriffe der Einheit durchaus nicht abträglich, sondern schließt die letztere nur von dem Gebiete aus, welches eben der Vielheit gehört, nämlich von dem der Wirklichkeit. In dem Gedankenreiche bleibt die Einheit Herrin, hat also auch ihre Wirklichkeit, aber natürlich ist diese Wirklichkeit, eben weil die Einheit ein Gedanke ist, eine gedachte, d. h. sie existirt nur in der Vorstellung, hat eine bedingte Existenz, während die Existenz der realen Kraftmomente eine unbedingte ist.

Nach gewohnter Ausdrucksweise heißt dies: Alle Einheit ist ideal, nur vorgestellt, Vielheit allein ist real oder wirklich; oder: was in Gedanken verbunden ist, ist in Wahrheit discret; oder: alles Allgemeine existirt nur als Gedanke, als Begriff, dasjenige aber und nur das, woraus der Begriff gewonnen, das Specielle, hat Wirklichkeit.

Die Krafteinheit als Subject zu fassen, ist als eine, wenn auch nur in Gedanken, festgehaltene Verkörperung oder Personificirung eines Prädikatbegriffes, ein letzter Rest von Götzenthum; was man nur darum nicht merkt, weil es abstracte Formen angenommen hat. Aber auch ein vorgestellter Götze bleibt ein **Götze**, ob man ihn nun ganz allgemein „Gott" nennt (und dabei heimlich an einen würdig aussehenden, zwar weißbärtigen — denn er ist „schon alt" — aber wohl erhaltenen Greis denkt) oder die Gottlinge **Wille** und **Vorstellung** creirt.

Gerade im Principe, als in welchem man Poly- und Monotheismus himmelweit verschieden wähnt, ist kein Unterschied vorhanden; oder machte es einen principiellen Unterschied, wenn der Grieche die Arbeit des Weltgeschehens an viele Maschinen vertheilte, der Monotheist nur eine braucht? Oder wäre es ein anderer als formeller Unterschied, wenn man das Grenzenlose in eine äußerlich wahrnehmbare, oder wenn man es in eine

innerliche, vorgestellte Form zwängt? Jede Personificirung des Göttlichen, d. h. des Allgemeinen ist eine Blasphemie, da sie dem Unumfaßbaren Grenzen andichtet! Erst wenn man sagen wird: Nicht „Gott" — sondern „göttlich" ist jeder lebendige Punkt — und das ganze Weltall besteht aus solchen — wird Dasjenige erfaßt sein, was jener erträumten Spitze zu Grunde liegt, nämlich die Selbstheit des Einzelnen. Dann wird es heißen:

Wozu denn ein umfassend' Was,
Wenn Alles eine Qualitas!

Eine Einheit von außergedanklicher Wirklichkeit der realen Vielheit des Besonderen gegenüber verlangen, hieße die Vernichtbarkeit der Momente fordern, welche jene Einheit erst constituiren. Die vorgestellte Einheit könnte nur wirklich werden auf Kosten derer, die sie bilden, und gerade darum kann sie nicht wirklich werden, denn mit dem Untergange der wirklichen Welt zerbräche auch der Zauberspiegel des Gedankens, analog jener Vorstellung, nach welcher die gelingende „Attraction" das Weltall in einen Punkt verwandeln würde, freilich nur wenn man zuvor die Atome ihrer Realität entkleidet und zu mathematischen Punkten verflüchtigt hat.

Man könnte den Allgemeinbegriff der Kraft und seine nur ideale Bedeutung als Einheit vielleicht am treffendsten charakterisiren, wenn man sagte: Kraft überhaupt ist die Möglichkeit aller Wirklichkeit. Die Kraft-Einheit als ideell, kann nur die Möglichkeit der unter sie befaßten Momente sein, nicht sie selbst, denn eben diese sind ja das Wirkliche; und diese ihrerseits wären zu definiren als die Verwirklicher des Möglichen. Möglichkeit verhält sich zu Wirklichkeit wie Behauptung zu Beweis; d. h nur bewiesene Möglichkeiten sind wirklich.

Die Einheit ist also nur die allgemeine theoretische Bezeichnung für den Umfang der praktischen Weltleistung. Da aber diese durch und durch Einzelaction ist und successive vollbracht wird, nächstdem die Vielheit der Factoren eine unbegrenzte ist,

iſt, ſo ſagt auch das Wort Umfang ſchon zu viel. Denn für eine grenzenloſe Leiſtung giebt es kein Umfaſſen und ebenſowenig kann Einzelnes je erſchöpfend darthun, was Alles möglich ſei.

Die Kraft iſt ſomit nur darum das „Subject“ der Welt, weil ſie die Subſtanz der Welt iſt, das Weſensprädikat der Vielen; und nur weil die Vielen real ſind, bezeichnet Kraft Realität.

Was ist der Sinn des Wortes „Stoff"?

— Antwort: Entweder **Kraft** oder keiner. —

Was ist das vielgesuchte, mit Unrecht Stoff genannte „Substrat" der Kraft?

— Antwort: Der **Raum**! —

Das eigentliche und entscheidende Kennzeichen der Stofflichkeit soll die Schwere sein: je schwerer oder dichter ein Object, je stofflicher; — folglich: je undichter oder leichter, je weniger stofflich, so darf geschlossen werden. Dann fragt sich aber, als was die sogenannten „Imponderabilien" anzusehen sind, denen man die Kräftigkeit ebensowenig ab- wie die Stofflichkeit zuzusprechen wagt. Wären nicht die Imponderabilien, indem ihnen das specifische Kennzeichen der Stofflichkeit, die Schwere abgeht, eclatante Ausnahmen der angeblichen Regel „keine Kraft ohne Stoff" — und wegen der Weltrolle die sie spielen, eine so große Ausnahme, daß die ganze Regel damit fiele, denn das — überhaupt in die Kinderstube gehörige Wort: exceptio confirmat regulam — hier anwenden zu wollen, wäre einfach lächerlich. Es müßte vielmehr rundweg zugestanden werden, die Imponderabilien seien „stofflose" Kräfte oder, nennt man sie dennoch Stoffe, es gebe Stoffe ohne Schwere.

Es läßt sich aber nicht minder zeigen, daß die um der Schwere willen stofflich genannten Objecte als Stoffe ohne Kräfte gedacht werden müßten: denn die Schwere ist eine Eigenschaft, die — wie hinlänglich erörtert — im Sinne der Attraction gar nicht

zu faſſen iſt. Iſt nämlich der ſchwer genannte Körper nur darum ſchwer, weil er gezogen wird, ſo iſt offenbar die ihm zugeſchriebene und im Falle bekundete Wucht gar nicht ſeine eigene, auch gar keine Thätigkeit zu nennen, denn durch ein Fremdes hervorgebracht, entbehrt ſie der Eigenkraft, müßte den Unnamen einer paſſiven Eigenſchaft erhalten; die dem Stofflichen beigelegten Prädikate der Trägheit oder des Beharrungsvermögens bezeugen aber, daß man in der That die Stoffe als nur bewegbar, d. h. als an ſich kraftlos denkt; denn kraftlos iſt, was ſich nicht ſelbſt bewegen kann. Oder wo ſteckte die Bewegungsurſache, wenn A nur auf den Impuls von B und umgekehrt B nur auf den Impuls von A aus ſeiner Trägheit aufgerüttelt werden kann? Gleicht die der Stofflichkeit als ſolcher beigelegte Schwere nicht der Münze, von der man glaubte, ſie ſei unter den im Kreiſe ſitzenden Perſonen von einer Hand in die andere gewandert, in einer müſſe ſie ſich finden, während beim Aufmachen der Hände alle leer ſind?

Woher kommt die Wuchtigkeit von A, reſp. ſein angeblich durch Ziehen von B bewirktes Fallen, wenn A als gleichfalls ziehend d. h. in einer der Fallbewegung entgegengeſetzten Richtung thätig gedacht wird?

Man wird ſagen, die Sache ſei ſehr einfach: die größere Ziehkraft bringe die kleinere zu Falle, nöthige ihr die ſonſt unterlaſſene Bewegung auf.

Wer aber ſo ſpricht, hat vor Allem auf die Frage Antwort zu geben, wie ſich denn überhaupt Summen von Ziehkraft bilden konnten. Daß er aber, genöthigt, auf die Atome zurückzugehen, aus dieſen, die er als Ziehpunkte von gleicher Stärke definiren müßte, unter keinen Umſtänden das Zuſtandekommen von Complexen erklären könnte, Atome alſo nicht im Sinne der Attraction ſchwer ſein können, glaube ich Seite 95 und a. a. O. unwiderleglich dargethan zu haben; ja es genügt die principielle Erwägung, daß eine übermächtige Ziehſumme eben nicht entſtehen konnte, wenn zu ihrem Entſtehen ſchon das Vorhandenſein einer ſolchen nöthig war.

Wo bleibt somit jene den Verband vermittelnde Urkraft des Stofflichen, wenn aus ihr nicht einmal der Detailbegriff der Cohäsion, geschweige denn die Engros-Wirkung der Schwere zu verstehen ist? Wie konnte das Complexwesen „Stoff" zu Stande kommen, wenn seine letzten Theile sich hinsichtlich derjenigen Kraft, die jedem von ihnen beiwohnen soll, immer einer auf den anderen entschuldigen? Und wie steht es mit der Möglichkeit einer Action des Stofflichen überhaupt, wenn man das Princip der Trägheit, das Beharrungsvermögen doch als auch für die Atome geltend denken müßte. Wo kam der Anstoß her, der ihrer Stagnation ein Ende machte?

Wenn demnach die Schwere, sowohl im Sinne von Ziehkraft wie von Beharrungsvermögen, als eine solche Kraft definirt werden müßte, welche ihren angeblichen Inhaber, den Stoff zu keiner Action befähigen würde, so wäre der Verfechter des Stoffbegriffs, nachdem er in den Imponderabilien bereits stofflose Kräfte hätte zugeben müssen, nunmehr genöthigt, die Ponderabilien für „kraftlose Stoffe" zu erklären; d. h. es wäre der Satz: „Keine Kraft ohne Stoff, kein Stoff ohne Kraft —" in seinem ersten Theile durch die Imponderabilien, in seinem zweiten durch die Ponderabilien widerlegt und gerade das Gegentheil, nämlich die Zweiheit von Kraft und Stoff müßte gefolgert, d. h. es müßte behauptet werden, daß es einen an sich todten Stoff gebe und stofflose aber lebendige Agentien, die jenen Leichnam erst in Zuckungen versetzten.

Es wird hier recht offenbar, daß der Fehler in der Grundauffassung liegt, bei welcher ein dualistisches Princip bestehen bleibt, welches durch all' die Versicherungen, Kraft und Stoff bedingten einander, seien „jedes für sich nichts"*), nur mit und für einander Etwas, wohl verdeckt, aber nicht aufgehoben wird. Sind Kraft

*) Abgesehen von der Albernheit dieses gleichwohl endlos wiedergekäuten Satzes. Denn ist Kraft für sich nichts und Stoff für sich nichts, so sind auch beide zusammen nichts! Oder könnten zwei zusammengebrachte Nichtse Etwas geben?

und Stoff, wie behauptet wird, dem Begriffe nach untrennbar, so sind sie auch Dasselbe, denn was untrennbar ist, ist auch nicht zusammengesetzt, und es hat gar keinen Sinn, von dem, was in sich Eins ist, als von einem durch zwei Factoren Constituirten zu reden. Ist die Zweiheit eine nur scheinbare, so ist auch ihre Unterscheidung eine nur scheinbare!

Kann es keinen Stoff ohne Eigenschaften, keinen qualitätslosen d. h. kraftlosen Stoff geben, d. h. ist Stofflichkeit nur denkbar, insofern dabei an Action gedacht wird, so ist, was Stoff genannt wird, ja durch und durch Actualität, warum ihn also nicht Kraft nennen?! Warum zwei Namen für dieselbe Sache? Warum nicht jenes Eine Real-Energie nennen und in ihr, nicht von ihr, die realen Momente unterscheiden, welche an der Gesammtaction Theil nehmen! Bei einer solchen Unterscheidung wäre die Einheit gewahrt, das nur Formale des Unterschiedes offenkundig, die schielende Halbheit beseitigt. Es hieße einfach: die Kraft und ihre Factoren oder ihre Momente.

Das Haupthinderniß für dieses Zugeständniß ist der tief eingewurzelte Wahn, daß Kräfte eines „Substrates" bedürften, um an ihm und mittelst seiner wirksam zu werden. Man sage für Kraft: Actionselement*) und der Wahn wird schwinden. Denn wenn ein Actionselement nicht Etwas an sich Wirksames, d. h. Kräftiges wäre, wenn auch ihm eine nur bedingte Realität zukäme, wem in aller Welt sollte dann unbedingte Realität, Wirksamkeit per se zukommen? Dem Stoffe allein nicht, und der Kraft allein auch nicht, wird geantwortet, wohl aber dem Stoffe, der Kräfte hat. Wenn aber der Stoff, nur wann und insofern er Kräfte hat, wirksam werden kann, an sich also als gänzlich eigenschaftslos gedacht werden muß, so fehlt ihm auch die Wesenheit,

*) Man vergißt fortwährend, oder vielmehr der Gedanke ist noch gar nicht zu Tage getreten, daß man den wahren Begriff von Kraft erst in diesen Actionselementen hat. Die im gewöhnlichen Leben und in den Lehrbüchern Kräfte genannten Actionsformen sind alle schon zusammengesetzte Acte, keine actus puri, alle schon Massenoperationen, combinirte Processe und ihre Erscheinungen schon Producte, die der Zerlegung in ihre Factoren bedürfen.

ein Ding ohne Merkmale ist nichts, in Wirklichkeit und in Gedanken nichts, wie sollte ihm also Sein zukommen! Heißt nicht zu sagen: der Stoff ist nur wirksam, insofern er Kräfte hat, daß nur Kräfte wirksam sein können? Wie könnten Qualitäten, Kräfte erst durch den Zusammentritt mit dem Qualitätslosen, d. h. mit einem nonsens und nonens zur Wirksamkeit gelangen, wie könnte Kraft von Ohnmacht ihren Paß erbitten müssen!

Ich berühre hier noch einmal den Einwand: daß man nicht die Kräfte sondern nur die Stoffe wahrnehmen könne, an denen sie in die Erscheinung treten.

Es ist dies auch einer jener vielen gedankenlosen Aussprüche die ihr Glück wohl hauptsächlich ihrem Mangel an Gehalt verdanken: Ist nämlich das, was an einem Stoffe Eigenschaft heißt, nothwendig Kraft zu nennen, so bleibt für den Stoff als solchen nothwendig nur Eigenschaftslosigkeit übrig, und ich möchte wohl wissen, wie diese wahrgenommen werden kann.

Wer eine Wahrnehmung schildert, muß sie als eine Empfindung, d. h. als eine Einwirkung schildern, die er erfahren; mit welchem Recht nennt er dann aber des solchergestalt als Kraft Beschriebene „Stoff?" Müßte er nicht vielmehr sagen: Nur Kräfte können wahrgenommen werden, denn der Stoff an sich ist, weil eigenschaftslos, auch nicht sinnfällig?

Bleibt denn aber — wird man fragen — vom Stoffbegriffe gar nichts übrig, ist Körperlichkeit nur Kraft, sind Körper nur Summen von Actionselementen, die in Beziehung getreten sind, ist nichts davon unterscheidbares Zweites übrig, was einen besonderen Namen verdiente? O ja, antworte ich, aber dieses Zweite ist nicht Stoff zu nennen, da dieses Wort nichts erklärt, sondern dieses Zweite ist — Raum.

Die Definition: **„Körper sind krafterfüllte Räume"** darf als die beste gelten, die je gegeben wurde. Der Raum ist völlig ausreichend, um jenes Etwas zu ersetzen, was nimmer sinnfällig sein kann und, doch ist. Substituirt man den Raumbegriff dem Stoffbegriffe, so sieht man ebensowohl ein, daß ein cubischer Gehalt von

Kraftelementen als real, als wirksam, als Widerstand leistend, kurz als substantiell empfunden werden und den Eindruck der Plasticität machen müsse, wie, daß das Erfüllte, der Raum, obzwar seiend, unwahrnehmbar bleibe.

Denn das Wo wird nicht mit lebendig, wie viel Leben sich auch in ihm tummle und rege! Dennoch ist die Woheit ein Existenzfactor: denn hätten die Dinge kein Wo, keinen Raum, so könnten sie weder sein, noch sich bewegen; ihr Sein wäre dann ein Nirgendwosein, d. h. sie wären nirgends!

So erst enthüllt sich uns jenes geheimnißvolle vielgesuchte „Substrat" der Kraft, von welchem nicht loszukommen, und dem doch nicht beizukommen war. Wir müssen nämlich sagen: Dasjenige, was an einem Dinge nicht Kraft ist, ist Raum! Der Raum, die absolut passive Leere, ist das Einzige, was von dem Begriffe „Stoff" übrig bleibt. Das Volle kann kein anderes Substrat haben, als die Leere!

„Christophorus trug Christus,
Christus trägt die ganze Welt —
Sagt, wohin Christophorus
Seinen Fuß gestellt?"

fragt scherzend Kaulbach unter einer seiner kleinen Handzeichnungen. Ich antworte: in den Raum! Das Leere, was keine Stütze braucht, kann Alles tragen.

Im Leeren kann man fallen wie man will —
Man wüßt' es nicht, man stände still!

Was iſt der Sinn des Wortes „Zeit?"

— Antwort: Ewige Jetztheit des Seins. —

„Wem Zeit wie Ewigkeit,
Und Ewigkeit wie Zeit,
Der iſt befreit von allem Streit."
Jakob Böhme.

Alle Beweiſe für das Vorhandenſein Deſſen, was man Zeit nennt, ſtützen ſich, wie ich zeigte, (ſiehe S. 105—108) auf die Wahrnehmung von Ortsveränderungen, alſo von Raumvorgängen; dieſe ſollen darthun, das es eine „Zeit" gebe, ja alles Geſchehen ſoll nur möglich ſein, indem „Zeit vergehe."

Fragt man aber, was denn dieſes Etwas ſei, das mit ſeinem Tode für das Leben im Raume büßen müſſe, ſo erhält man ſtatt einer Definition die Antwort, daß es dem Denken unmöglich ſei, mit der Vorſtellung von Bewegung und Raum allein auszukommen; es ſei auch der Begriff des „Nacheinander" nöthig und dieſes ſei eben die Zeit.

Wir wollen unterſuchen, welche Bedeutung dieſem Begriffe des Nacheinander zukomme, und was ihm den Schimmer objectiver Realität verleiht.

Man ſagt: in ähnlicher Weiſe, wie der Raum in den drei Dimenſionen der Ausgedehntheit die unerläßliche und objective Bedingung für alles Nebeneinander und alle Erfülltheit ſei, ſo ſei die zwar nicht in Dimenſionen aber in die drei Momente der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft zerfallende Zeit die ebenſo unentbehrliche Bedingung alles Geſchehens und aller Veränderung, d. h. des Nacheinander; denn alle Bewegung könne nur „nach einander" vor ſich gehen. Was noch nicht, was noch „zukünftig" ſei, werde, und ſei dann ein „Jetzt," und indem es ver-

gehe, werde aus dem Jetzt ein „Gewesen;“ der stete Wechsel aber dieser drei Momente*) mache die Zeit aus. Deshalb gilt dieselbe als das Prototyp des Wandelbaren, spricht man von der Flüchtigkeit der Zeit, nennt sie das Vergänglichste was es giebt.

Der so Redende merkt aber nicht, daß er ein quid pro quo vor sich hat, ein Bild die Dienste einer Sache thun, „Zeit“ vergehen läßt, weil er Gestaltenwechsel wahrnahm. Dieser Gestaltenwechsel der Dinge ist aber kein Vergehen, bedingt daher auch keines. Denn das „Vergehen“ der Dinge ist immer nur ein Weg- oder Auseinandergehen, ein (partieller oder totaler) Ortswechsel, d. h. eine Woheitsänderung, also eine Raum- oder Bewegungsthat.

Mit dieser Einsicht zerfällt aber das Hauptargument, welches für das angebliche Vergehen der Zeit geltend gemacht werden könnte: denn muß man zugeben, daß Weggehen nur Woandersein, nicht Vergehen ist, so müßte ja vielmehr behauptet werden, daß auch die sogenannten Zeitmomente nur wo anders aber nicht vergangen wären, ein vergangen genanntes Jetzt also noch irgendwo, ein zukünftig genanntes schon irgendwo stecken müsse.

*) Der angeblichen Realität dieser drei Zeitmomente gegenüber wäre zu fragen (und ich empfehle diese Frage als eine hübsche akademische Preisaufgabe): ob nicht die Gegenwart als aus der Zukunft hervorgehend, die Zeit also als rückschreitend gedacht werden müsse? — Denn wer behaupten wollte, die Gegenwart entwickele sich aus der Vergangenheit, würde dem Vergangenen, also dem nicht mehr Seienden, die Kraft beilegen dem einzig wahrhaft, d. h. dem gegenwärtig Seienden das Leben zu geben, d. h. er würde das Abgestorbene zeugungskräftig nennen.

Es würde ihm nichts nützen wenn er — diese Consequenz ablehnend — das vielcitirte Wort anrufen wollte: die Gegenwart gehe mit der Zukunft schwanger, da wir gerade wissen wollen, wo die Gegenwart herkommt. Vermag er nun ihr Leben nicht aus dem zerschmolzenen Momente abzuleiten, so bliebe ihm offenbar nur die Behauptung übrig, daß die Zukunft die Gegenwart gebäre (heißt es ja, daß sie „herankomme,“ ihre „Schatten vorauswerfe“). Dann aber darf man wieder fragen, wie denn die Zukunft, als das von Thun und Leben Leere, es anfange, um mit dem Realen schwanger zu werden.

Man sieht es führt zu seltsamen Consequenzen, wenn man den Zeitmomenten Realität beilegt, einen Plural von Moment statuirt.

Giebt man dies nicht zu, so ist umsomehr zu fragen, mit welchem Rechte das Denken den Raummomenten Zeitmomente gegenüberstelle, das Thun im Raume von einem Etwas für bedingt erachte, das in keiner Weise zu definiren ist. Denn worin wäre ein jetzig genanntes Hier von einem früheren nicht mehr jetzig heißenden oder von einem zukünftig genannten, weil noch nicht hier seienden Hier unterschieden?

Seiner Hierheit nach ist ein Wo von einem anderen Wo offenbar nur woheitlich aber nicht wannheitlich verschieden, denn was sein besonderes Wann heißt, ist ja eben in seinem besonderen zum Hier gewordenen Wo schon enthalten.

Ist der Raum Ueberallwoheit, so ist die Zeit ein stetiges Jetzt. Wer daher die Zeit in ihrem objectiven Sinne erfassen will, muß sie erkennen als das Jetzt, das immer ist, und einsehen, daß, wenn wir nur die Gegenwart (ein Wort in dem der Sprachsinn das Geheimniß der Zeit — die Dauer — sehr schön als ein Warten ausdrückt) jetzt nennen, das eben noch sogenannte Jetzt ein Gewesen, wenn wir überhaupt zwischen verschiedenen Jetzten unterscheiden, dies nur ein Mittel ist, um uns die Erfassung der Bewegungsvorgänge durch Eintheilungen zu erleichtern. Ruft Ihr: „Dasjenige Jetzt, welches dahin ist, dürfen wir doch aber kein Jetzt mehr nennen und die Jetzte der Zukunft dürfen wir noch nicht so nennen; giebt es aber verschiedene Jetzte — gewesene, gegenwärtige und erst kommende — so haben wir auch ein Recht, sie zu unterscheiden" — so antworte ich: wohl! — doch bedenkt, daß Ihr die verschiedenen Jetzte nicht durch das zu unterscheiden vermögt, was ihnen gemeinsam ist, daß alle Jetzte, welche waren, sind und sein werden, als „Jetzte" eben nicht verschieden sind also gerade in dem nicht worin sie es sein sollten, nämlich als Zeitmomente. Nur wenn die Zeitmomente als solche verschieden wären, hätte der gewähnte Unterschied eine objective Bedeutung. Damit sage ich nicht, daß nicht in irgend einem Sinne von einem Unterschied zu sprechen wäre, ich behaupte nur, daß derselbe kein zeitlicher zu nennen sei.

Wenn nun aber keine Zeit als ſolche etwas Anderes iſt als eine andere, ſo giebt es eben gar nicht Zeiten; dieſer Plural exiſtirt nur, wenn wir ihn machen, das ewig Eine in Stücke fällen. Was verſchieden genannt werden kann, ſind nur die Geſchehniſſe; allein dieſe, als reale Veränderungen, ſind wirklich verſchieden; wer wollte aber behaupten, dieſe dürften oder müßten „Zeit" genannt werden! —

„Was iſt nun alſo Zeit?" fragt Ihr. Ich ſagte es ſchon: Euer Unterſcheiden des Eintritts von Veränderungen iſt Dasjenige, was Ihr Zeit nennt; aber gerade darum kann nicht geſagt werden, daß Zeit erforderlich ſei, damit Veränderungen ſtattfinden können; denn dies hieße behaupten, Veränderungen könnten nur vor ſich gehen, wenn ſie unterſchieden würden, während doch Kraft und Raum vollkommen genügen, um jede Art von Veränderung hervorzubringen; worin ſollte denn die Leiſtung eines außerdem noch erforderlich gedachten Dritten beſtehen können?!

Nicht anders iſt es, wenn man den durch Bewegungen entſtandenen Orts- und Geſtaltenwechſel ſelbſt in's Auge faßt und aus ihm nicht nur Raum- ſondern auch Zeitunterſchiede folgern will: denn nur der Umſtand, daß man als Zeuge eines Vorgangs die Geſtalt A im Geiſte mit der ſich aus ihr entwickelt habenden B vergleicht, B vor ſich ſehend an A zurückdenkt, welches man nicht mehr ſieht, läßt außer einem räumlichen noch einen zeitlichen Abſtand poſtuliren, der aber — eben weil das A zum B geworden — nur in der Vorſtellung exiſtirt. Denn das Dort, welches uns zu einem Hier geworden, war ſchon ein Hier, als es für uns noch ein Dort war, und bleibt ein Hier, auch nachdem es wieder wo anders, d. h. unſerer Wahrnehmung entrückt iſt. Wo aber auch ſein jeweiliges Hier ſei, es iſt immer ein Jetzt, denn es exiſtirt!

Was wir daher unterſcheiden, ſind die Vorgänge und Veränderungen als ſolche, die wohl untereinander, aber nicht der Zeit nach verſchieden genannt werden können; das Unterſcheiden ſelbſt

aber ist ein rein innerlicher Vorgang, die Veränderung in abstracto, die im Bewußtsein vollzogene Markirung der Bewegungen durch Abtheilungen, die geradesoviel objective Wahrheit haben, wie Meridiane oder Parallelkreise. Wer daher erfahren wollte, was die Zeit an sich sei, welches Prädikat ihr objectiver Weise zukomme, der hätte aus ihr alle Veränderung und Bewegung, kurz alle Action, die nur ihr Inhalt, nicht sie selber ist, und aus seiner Vorstellung der Veränderungen alle Markirungen fortzudenken; — was ihm dann übrig und in Händen bliebe, wäre die Zeit selbst.

Absolute Ruhe oder Unveränderlichkeit wäre somit das einzige Prädikat, welches der Zeit an sich zukäme, d. h. das gerade Gegentheil von jener Unruhe und Veränderlichkeit, mit der wir den Zeitbegriff für identisch zu halten gewöhnt sind.

Es ist wie mit der Copernikanischen Correctur der früheren Ansicht über das Verhalten von Sonne und Erde: wie in Wahrheit die Sonne es ist, welche still steht, die Erde dagegen den Lauf beschreibt, so steht auch die Zeit still; was sich bewegt sind lediglich die Dinge. Alle Bewegung aber vollzieht sich im Raum, ist bloßer Wechsel der Orte; was hätte Zeit damit zu thun!

Die Zeit ist ewig Gegenwart, gewärtig der Dinge, die herankommen, das feststehende Thor, durch welches Alles hindurchzieht.

Die „flüchtig" genannte Zeit ist vielmehr unvergängliches Beharren, reines Jetzt, die Zeit ist immer jetzt, oder jetzt war immer und wird immer sein. Immer umfaßt mit einem Schlage Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Die Zeit an sich ist Immerheit, Immerheit aber ist — Ewigkeit.

Erst mit dieser Einsicht dringen wir dem Problem auf den Grund: denn ist der wahre Sinn von Zeit Immerheit oder absoluter Bestand, so müssen wir uns sagen, daß dies solche Prädikatbegriffe sind, die ohne ein Subject in der Luft schweben. Als dieses Subject aber wieder die Zeit nennen, auf sie die Aus-

ſage der Dauer anwenden zu wollen, nachdem wir ſie als Dauerthum definirt, würde auf die Tautologie hinauslaufen: Dauer hat Dauer. Es iſt zu fragen: *was* hat Zeit zu dauern, *was* kann gegenwarten, *was* beharrt ewig?

Darauf aber giebt es nur eine Antwort: Das Ewige, was kein Wechſel anficht, iſt das Thätige ſchlechthin, das Atomenthum oder die Subſtanz.*) Und kommt dem Thätigen in Hinſicht des Raumes Ueberallheit oder Ueberallwoheit zu, ſo wird durch den als Beharrung enthüllten Zeitbegriff jene Ueberallwoheit durch das Prädikat der Ueberallwannheit**) oder der Wann immerheit nur vervollſtändigt oder beſtätigt, nur geſagt, daß zu allem Wo auch alles Wann, d. h. die unbegrenzte Dauer gehöre, oder daß die Subſtanz als das Lebendige *Dasjenige ſei, was niemals nicht ſein könne.*

Es iſt daher vergeblich, der Auffaſſung der Raumaction als des vermeintlich nur der Ausdehnung entſprechenden Nebeneinander ein Zeit genanntes Nacheinander gegenüberſtellen und von jenem unterſcheiden zu wollen. Denn wenn wir unſer gedankliches Verfolgen von Raumactionen, d. h. die Aneinanderreihung von vorgeſtellten Bewegungen im Vergleiche zu den wirklichen ein *Nacheinander* nennen, vergeſſen wir, daß *auch dieſes* gedachte Nacheinander ein *Nebeneinander* iſt und gerade ſo im Raume vor ſich geht, wie jedes andere.

Nur Ueberallheit des Wirklichen iſt; Zeit ſagt nur, daß ſie beſtändig iſt, oder daß Kraft beſtändig thut, was ihr Sinn iſt: durch Bewegung Veränderungen hervorzubringen, *ohne Aufhören.*

So ſchmelzen die Begriffe Raum und Zeit zu einer Generalausſage von der Unendlichkeit des Wirklichen oder der Kraft zu-

*) Von der nur Wortnarren dasjenige was ihr Weſen, das Selbſt dieſes Thätigen ausmacht — *Thun* oder *Kraft* nämlich — als angeblich „accidentell" trennen, d. h anders als *formal* und in *abstracto* trennen zu können wähnen.

**) Man verzeihe dieſe barbariſch klingenden Wortbildungen.

ſammen. Sagt der Raum: die Kraft iſt ohne Grenzen, denn ich muß grenzenlos ſein, um ſie zu faſſen, — ſo ſagt die Zeit: „Sie iſt auch ohne Ende, denn ich muß ihrer ewig warten; muß feierlich — ein nie verhallend' Echo — rufen:

„Kraft iſt ewig —
Denn jünger ſteht ſie jeder neue Tag!“

Schlußcapitel.

Gedanken über

Raum und Cauſalität.

(Den Manen Göthe-Fauſt's und Kant's geweiht.)

Wer nah't dort durch den Garten meiner Thür? — Zwei Frauen — die eine ernſt, in wallendem Gewande, die andre leicht geſchürzt, von ſpöttiſcher Gebärde. Was ſie nur wollen mögen? Sie klopfen ſchon — herein!

Die beiden Frauen (eintretend): Verzeih', — wir wünſchen Dich zu ſprechen; — Du willſt Dein Schlußwort ſchreiben; laß' es noch anſteh'n, bis Du uns gehört.

Ego: Wer ſchriebe, hat er Damen zu Beſuch! Sagt was Ihr wünſcht, nachdem Ihr Platz genommen.

Die Feierliche: Nur Zufall führt' mit dieſer mich zuſammen, jedoch der gleiche Zweck: Dein Buch gilt's zu verdammen..

Ego: Noch eh' es nur gedruckt? Das wär' nicht übel.

Die Andere: Ich will ſoweit nicht geh'n, doch mußt Du Vieles ändern.

Ego: Ich bin ganz Ohr und willig ſtets zu lernen. Doch wünſcht' ich wohl zu wiſſen wer Ihr ſeid.

Die Feierliche: Du kennſt uns Beide — mich, die Myſtik — und dieſe auch, denn ſie —

Die Andere (einfallend): Beide? Das iſt nicht gewiß — ich bin die Skepſis.

Ego: Nun wohl — ich kenne beide Damen; zwar jetzt erſt

von Perſon, doch längſt von Ruf, und hätt' die Griechinnen ich ahnen können, ich hätte nach der Herkunft nicht gefragt.

Skepſis: Das thateſt Du ja nicht, Du wollteſt bloß die Namen.

Ego: So ſagt denn, was Ihr bringt; doch — bitt' ich — laßt die Verſe. Warum auf Verſesfüßen geh'n, wenn man der eig'nen ſich bedienen kann.

Skepſis: Das gilt uns gleich, die Form iſt Nebenſache.

Myſtik: Mir nicht! ich liebe den Kothurn.

Ego: So bitt' ich denn Frau Myſtik, ſprecht!

Skepſis (für ſich): Gut, dacht ich's doch — mir bleibt das letzte Wort. (laut): Euch nicht zu ſtören will indeſſen ich mich im Garten um noch ſeh'n (geht ab).

Myſtik: So kann ich ungeſtört denn mit Dir reden. Sieh', ich habe Dich begleitet von Kindheit auf, bin bei Dir ſchon ſeit jenem Tage, da Du zum erſten Mal die Räthſel ahnteſt, die dräuend jetzt den Mann umſteh'n.

Ego: Schon wieder Jamben! Nun ich will mich fügen;
Doch ſollt' es holp'rig geh'n, muß Dir's genügen.

Myſtik: Bedenke meine Heimath und die Conſuetudo!

Ego: Du biſt ja gar kein ächtes Griechenkind; Germaniens Mittelalter zog Dich groß, ſoviel ich mich entſinne.

Myſtik: O wir verſteh'n uns nicht — die Heimath die ich meine, iſt nicht ein Land, ſie iſt das Menſchenherz; und giebſt Germane Du mir griech'ſchen Namen, ſo iſt dir ſelber Deutſchland Griechenland —

Ich war ſchon damals als noch Indien blüh'te,
Als Lotos Wunder ſpendend jeglichem Gemüthe.

Ego: Sprich weiter — ich will mit Dir ſinnen.

Myſtik: Ich hab' gar viele Namen und Geſtalten:
Ich bin das Lichtchen, das in ſtiller Ecke
Der Ruſſe ſeinem Heil'gen brennt;
Der Schauer, der in Kirchendomen
Als Andacht durch Dein Inn'res zieht;

Und was Du fühlſt, wenn Deine Seele
Muſik und Poeſie durchglüht.
Ich bin die Freude, die Dich anfliegt ohne Grund,
Und jene Wehmuth, frei von Schmerzen
Von der kein Herz noch ward geſund.
Ich bin die Kraft des Strohhalms, den die Hoffnung,
Sowie das Grau'n, das Dich im Tode packt!

Ego: Halt ein! Du biſt ja gut und ſchlimm — mir ſcheint, Du biſt der Wahn! (Dacht' ich doch ſtets Wahn ſei ein Frauenzimmer!)

Myſtik: Nun ja, ich leugn' es nicht, ich bin der Wahn. — Nirwana iſt mein wahrer Name; ihn gab mir meine Mutter Phantaſie.

Ego: Biſt Du vermählt?

Nirwana: Ich war es: König Logos' Sohn, der edle Sinn,
Mein Bruder — war auch mein Gemahl.
Und rafft' ein früher Tod ihn mir dahin,
So kann nur Eins den herben Schmerz vermindern:
Er lebt mir fort in ungezählten Kindern.

Ego: Und dieſe wären?

Nirwana (feierlich): Adam und Eva und ſomit Ihr Menſchen alle!

Ego: Welch' neue Mähr! Das klingt ja gänzlich anders, als eben noch, wo Du des Menſchen Herz entſprangſt!

Nirwana: Ich nannt' das Herz nur meine Heimath,
Wie man ſein Heim nennt, wo man wohnt;
Denn wen'ge Menſchen weigern mir die Stätte.

Ego: So kommſt Du jetzt zu mir auch um Dein Ausgeding?

Nirwana: Gewiß! und um Dich auszuſchelten,
Daß Du ſo ganz der Mutter fremd geworden,
Und nur des Vaters Worte läſſeſt gelten;
Sinn ſein willſt ohne Wahn und doch hat Wahn nur Sinn.
Dein Urahn nannte ſtets mich ſeine beſſ're Hälfte.

Stimme (unter dem Fenſter ruft): Wahnſinn! Wahnſinn!

Nirwana: Die garſtige Perſon bringt mich um alle Faſſung; ſie hat gewiß gehorcht. (Ich bin ſo ſehr nervös — —)

Ego: Laß' es vorbeigeh'n und dann ſprich zu Ende und ſage: was verbrach mein Buch?

Nirwana: So höre denn: Du nennſt Dich einen Denker, durchwühlſt die Tiefen der Natur und haſt kein Wort für Schelling, Baader, Smetana, und jene Edlen alle, die mit ſchwerem Ringen des Weltalls Räthſel ſuchten zu bezwingen.

Ego: So wäre dies mein ganz Verbrechen?
Ich ringe auch um Wahrheit, ſo wie ſie,
Doch mag ich nicht in ihrer Weiſe ſprechen!

Nirwana: Sie Alle ſuchten Gott und ich ſtand ihnen bei,
Du aber fragſt gar nicht, ob er zu ſuchen ſei.

Ego: Wie wäre mir mein Suchen vorgeſchrieben?
Ein Jeder mag auf ſeine Weiſe lieben.

Nirwana: Du weichſt mir aus, ich focht das Wie nur an,
Weil Deine Ziele ich nicht bill'gen kann.
Des Denkers Ziel iſt Gott; Ihn gilt es zu erfaſſen;
Mit Raum nur und Atom wirſt Du das bleiben laſſen.

Ego: Dem ganzen Weltall gilt mein grübelnd Sinnen —
Und was man Gott nennt, glaub' ſteckt mit darinnen.
Sucht' ich den Gott, den Wahn ſo würde nennen,
Ich würde nie das Göttliche erkennen.

Nirwana: Das Göttliche ſagſt Du. Was nennſt Du ſo?

Ego: Was gänzlich ſelbſtlos Allem angehört. Was Selbſtheit hat, iſt Ding ſchon unter Dingen, und jeder Bengel könnte mit ihm ringen.

Nirwana: Erkläre, was ſo ſelbſtlos heißen kann.

Ego: Die Leere, welche Alles trägt,
Und die doch Niemand braucht zu tragen,
Das Ewige in dem in Wahrheit wir,
(Nicht nur im Bilde) leben, weben, ſind —
Selbſt dann noch ſind, wenn wir geweſen —

Der **Raum** — iſt jenes ſelbſtlos' Allgemeine!
An ſich ein Nichts und doch All-Möglichkeit, die eine.

Nirwana: Und die Welt?

Ego: Des Raumes Inhalt, wie Du weißt.
Nur was an ſich ganz ſelbſtlos iſt,
Kann Wirklichkeit zum Inhalt haben.
So erſt entſteht Dir des Begriffes Geiſt,
Und alles Götzenthum und Bilderweſen iſt begraben.

Nirwana: Dann wär' es auch mit mir vorbei —
Das ſoll nicht ſein, denn ich will ewig leben!
Auch will ich nicht begreifen, will nur fühlen;
Wie aber wäre Raum barmherzig und gerecht!?

Ego: So willſt Du doch begreifen, nicht bloß fühlen —
Denn Deine Fragen fordern ein Warum.
Erwäge denn: Der Raum erduldet Alles, hindert nicht die Sonne,
Daß auch die Ungerechten ſie beſcheint,
Und bettet ſelbſt den Frevler ſanft.
Wenn Du dies willſt barmherzig nennen,
So hat der Raum Barmherzigkeit.

Nirwana: Und ſein Gerechtſein?

Ego: Iſt auch ein Dulden: Er verbietet nimmer,
Daß Leid der Thorheit, Luſt dem Rechtthun folge;
Und wenn wir uns zerfleiſchen oder ſpießen,
Daß aus des Haſſes Saaten — Drachenzähne ſprießen.

Nirwana: Das iſt ein todter Gott! ein Schemen und kein Gott!

Ego: Nennſt Du das todt, was überall voll Leben?
Doch Inhalt kann nicht ſein, was dieſem Platz ſoll geben.

Nirwana: Schwerlich berückſt Du mich, denn wo bleibt — ſprich: Allgegenwart, Allwiſſenheit und **Liebe**?

Ego: Müßt' ich des Raum's Allgegenwart Dir erſt beweiſen?

Iſt Raum in Allem nicht und Alles nicht im Raum,
Mithin auch alles Denken, Fühlen, Lieben? —
Iſt er der Zeuge nicht von jeglichem Geſcheh'n?
Wie ſollte ihm Allwiſſenheit entgeh'n!
Muß er noch wiſſen, daß er Wiſſen hegt?
Da wo gedacht wird, iſt Gedank-erfüllter,
Und wo man liebt, iſt Lieb-erfüllter Raum!

Nirwana: Und wo man haßt?

Ego: Iſt Haß-erfüllter Raum.

Nirwana: So iſt in Deinem Gott auch Raum zum Haſſen?

Ego: Was Alles faßt muß auch den Haß umfaſſen.

Nirwana: Wo bliebe dann Vollkommenheit?!

Ego: Diejenige des Raumes iſt, daß ohne Grenzen
Der Inhaltsfülle Raum er beut!

Nirwana: Jedoch die Welt iſt unvollkommen. —

Ego: Sie wär's nur, wär' ſie **unvollſtändig!**
Das aber ſcheint ſie nur. Denn was noch nicht geſchah,
Hat ew'ge Zeit ſein Nichtſein nachzuholen.
Der Raum jedoch bleibt rein und ſtille
Ob Frevel ihn, ob Luſtruf fülle. —
Was Raum iſt, iſt kein Wie;
Das Wo von aller qualitas
Verlangt kein Wie, verlangt kein Was!

Nirwana: Und Gottes Thun?

Ego: „Gott iſt der Becher aller Fülle,
Und ſeine That iſt, daß er ſchäumt!"
ſo rief einſt Sallet ahnungsvoll im Bilde.

Nirwana: Das Alles ſagt mir nichts. — Gott iſt die Milde, Gott iſt ein Geiſt!

Ego: Warum ein Geiſt?
Sagt'ſt Du: Das Geiſtige — ich müßt es gelten laſſen,
Denn Raum und Geiſtigkeit ſind einerlei.

Nirwana: Es wird mir ſchwer, des Wortes Sinn zu faſſen.

Ego: Und iſt ſo einfach doch: denn Alles hat Geſtalt,
Und Form kann nur durch Raum zu Stande kommen.
Die Weiſe aber, wie ein Ding den Raum erfüllt,
Und dieſer ſeinerſeits das Ding umhüllt,
Iſt ſein Charakter, iſt ſein — Geiſt.
Ein etwas höh'rer Schädelbogen
Macht aus dem Mikrophalen ein Genie —
Und eines Komma's winziges Verrücken
Kann ganzer Sätze Sinn verändern und zerſtücken
Und Krieg ſtatt Friedens kann die Loſung ſein.

Nirwana: Mit Kummer ſeh' ich, daß Du gänzlich mir entriſſen; doch wem ich gar nichts bin, der wird es büßen müſſen — wie jener Jüngling, der gleich Dir mich floh! (will abgeh'n.)

Ego: Sag' an, wer war der Jüngling?

Nirwana: Zu Sais lebte er in längſtvergang'nen Tagen,
Schwermüthig ſtill, kaum noch bereit zu klagen.

Ego: War's Jener, der der Wahrheit Schleier hob? und hat er Dir vertraut, was er erſchaute?

Nirwana: Er war's, und ſagte mir's in ſchwacher Stunde.
Doch, mein' ich, Irrthum kam aus ſeinem Munde.
Er ſagte nämlich: als den Schleier er
Von Dem, was Bild hieß, habe weggezogen,
Hab' eine dunkle Höhl' ihn angeſtarrt —
Die Wahrheit alſo habe ihn genarrt,
Und auch die Prieſter hätten ihm gelogen.

Ego: Das dächt' ich nicht, denn — —

Nirwana: Auch ich glaub's nicht; denn Etwas mußt' er finden,
Wie könnte ſonſt die Wahrheit man ergründen?

Ego: Wieſo? Wir mißverſtehen uns; ich meine, er ſelber war's, der ſich betrogen. Denn was er fand, war freilich nicht ein Ding, doch aller Dinge Folie — der Raum! Der blieb

doch übrig, wenn er nichts auch ſah. Die Wahrheit bot ihm mehr als Bild —

Sie gab ihm ihre allertiefſte Lehre:
Was Alles in ſich hegt, das iſt die Leere!

Myſtik-Nirwana: Weh', ich bin durchſchaut!

(Ihre Geſtalt löſt ſich in einem Nebel auf, der alsbald verfliegt.)

Ego: Der Wahn iſt fort, die Skepſis iſt geblieben!

Skepſis (eintretend): Ein ſchwüler Dunſt trieb mich herein. (Sich umſehend): Wie, iſt ſie nicht mehr hier? Sie ging doch nicht heraus zu dieſer einen Thür!

Ego: Laß' das auf ſich beruhen. Sie iſt fort!

Skepſis: Ich glaub' es da ich ſie nicht ſehe.

Ego: So glaubſt auch Du dem was Du nicht ſieh'ſt, wie die Myſtik? Nun Deine Zweifel ſind ſehr bald geſtillt!

Skepſis: Der Unterſchied iſt nur, daß Jene da Etwas ſieht, wo nichts ich ſehe.

Ego: Führwahr! der ganze Unterſchied. — Wer ſo ſpricht, ſei willkommen!

Skepſis (den Frauenrock abwerfend): Zuerſt die Hülle fort; ein Mann ſpricht zu dem Manne. Ich bin der Zweifel, nicht die Zweifelſucht.

Ego: Mein Jugendfreund! Laß Dich umarmen — —
Mit Dir will gern ich mich verbinden;
Wer Dich nicht liebt, wird nie die Wahrheit finden!
Und wenn wir jetzt in Proſa reden —

Der Zweifel: So haben wir ſchon alle Poeſie —

Ego: Die höchſte — die des Forſchens!
Geh'n wir in medias res!

Der Zweifel: Das Bedenken, was mich zu dir führt, iſt ein fundamentales, und nicht nur gegen Dein Buch gerichtet, ſondern gegen alle Unterſuchungen, die ſich auf die Hoffnung gründen, als vermöchte uns die logiſche Action, die man Denken

nennt, irgend eine Gewißheit zu geben; d. h. mir scheint, daß alles Wahrheitsuchen unnütz sei.

Ego: Laß hören! Dieser Hauptpunkt kann nicht oft und ernst genug erwogen werden; das Für und Wider können wir gemeinsam prüfen.

Der Zweifel: Wir sehen wohl, daß Alles einen Zusammenhang habe, können diesen Zusammenhang auch regelmäßig nennen; für die Verläßlichkeit der Regel aber haben wir keine andere Gewähr, als Gutmeinen. Wir glauben: es müsse immer so fortgehen. Unser ganzer Verlaß ist aber ein halber, da nach vorne uns die Dinge unbewußt sind. Kein Mensch kann mit Bestimmtheit sagen, daß die Sonne morgen aufgeh'n, daß er in der nächsten Minute noch leben werde. Es ist ein Schwimmen ohne Compaß, man sage was man wolle.

Man spricht soviel von „Wissen" und „Glauben", stellt beide einander gegenüber. Aber ist denn unser „gewissest" gedachtes Wissen mehr als Glaube, mehr als ein Für-wahr-Halten? Gewißheit selber kann ja nur geglaubt werden! „Gefühltes" Wissen, sagt man, sei Glaube; aber giebt es denn ein gewußtes Wissen? Ist nicht auch dieses ein Glaube an die Zuverlässigkeit meiner Sinne und an die der Logik? Wer bürgt aber für die der Logik, wenn das Sein, wie Du ganz recht sagst, eine unmotivirte, also eine alogische Thatsache ist? Die Verläßlichkeit eines logischen Verlaufs der Weltaction ist nicht größer, als die Verläßlichkeit eines Versprechens, dessen Erfüllung von dem guten Willen Dessen abhängt, der es giebt. Und wir haben nicht einmal ein solches Versprechen erhalten.

Ich schließe daher, daß der Glaube an eine logische oder an eine sittliche Weltordnung ebenso grundlos ist, wie die Existenz des Seienden selber und wenn Oersted das Universum oder, wie er sich ausdrückt, das ganze Dasein — ein Vernunftsreich nennt, so klingt dies zwar sehr schön und muthet uns so warm an, wie die von Wohlwollen leuchtenden Gesichtszüge jenes herrlichen Mannes aber die Gründe für solchen Glauben haben nichts Zwingendes,

da ſie Inductionsſchlüſſe, Schlüſſe von oft auf immer ſind, denen keine logiſche Beweiskraft zukommt. Statt alſo die ſittlich-vernünftige, ja auch nur die (Dich wie Du ſagſt, befriedigende) logiſch-mathematiſche Conſequenz des Weltgeſchehens behaupten zu können, darf höchſtens geſagt werden, daß man ſie vermuthe, mit dem Hinzufügen, dieſe Annahme könne auch irrig ſein, da ihre Stützen jeden Augenblick brechen können. Denn iſt das Sein ſelber eine grundloſe Thatſache, ſo kann es auch ebenſo grundlos verſchwinden; im Princip iſt hier kein Hinderniß abzuſehen.

Das iſt es, worüber ich mit Dir ſprechen und Dich fragen wollte, warum Du den Zuſammenhang einer Welt verfolgſt, die ſtündlich in das Nichts verſinken kann? Ich würde hierüber nur dann anderen Sinnes werden, wenn Du mir für das Sein ſelber einen zureichenden Grund aufzeigen könnteſt; nur dann ſtände die Welt feſt, weil auf logiſchen Füßen.

Ego: Und worauf ſtänden dieſe Füße? — Sonderbarer Schwärmer! Du forderſt alſo einen Seinsgrund?

Der Zweifel: Gewiß! denn ohne Grund kann nichts entſtehen, und folglich auch nichts ſein.

Ego: Wer ſpricht denn vom „Entſtehen" und gar von einem grundloſen Entſtehen des Seienden? Ein grundloſes Entſtehen hat freilich keinen Sinn. Wohl aber darf und muß geſagt werden: daß die Welt „grundloſer Weiſe", d. h. ohne Urſache da ſei. Daraus aber iſt ja vielmehr umgekehrt zu folgern, daß ſie nicht vergehen könne; denn was keiner Urſache bedarf, um da zu ſein, das kann auch keiner ſolchen unterliegen!

Grundloſigkeit iſt Tiefe ohne Ende. Nimm das Wort grundlos wie Du willſt, Du kommſt zu gleichem Schluſſe: Verſteh' darunter „unmotivirt", laß' alſo die Welt unmotivirter Weiſe da ſein, ſo heißt dies nur, daß ſie der Logik nicht bedurfte, um zu ſein. Und ſehr natürlich! Denn alles Denken, Urtheilen und Folgern iſt ſelbſt ein Sein, denn Denken iſt ein Thun. „Cogito ergo sum!" ſo ſchloß Descartes. Iſt aber die Logik nur da, weil das Sein da iſt, ſo hat ſich ja das Sein nicht vor der Logik zu

rechtfertigen. Wie könnte der logiſche Satz vom zureichenden Grunde auf das Sein als ſolches Anwendung finden, rückwirkende Kraft haben, da er das Sein ſchon nöthig hat, gegen das er proteſtiren will! Die Thatſächlichkeit iſt der zureichendſte aller Gründe, da er genügt, um da zu ſein.

Wie könnt' es einen Seinsgrund geben
Da dieſer Grund nicht dürfte ſein?
Denn wäre er, ſo hätt' er Leben,
Von dem er doch nur Grund ſoll ſein!
Er müßte alſo nicht ſein, um zu ſein —
Nun denn! das g'rade ſag' ich eben.
Was Logik heißt, iſt Folgerung im Sein;
Das Sein ſchließt alſo ſchon die Logik ein
Und wer de omnibus will „dubitare,"
Geſteh't, es gebe „omnia."

Geſetzt, die Welt wäre ganz anders, als ſie iſt; in dem einen Stücke könnte ſie ſich niemals ändern: ein „Daß" und damit da zu ſein.

Wohin wohl könnte Welt entſchweben?
In's Nichts — ſagſt Du? — Freund, das erfüllt ſie eben.
Sie müßte alſo erſt das Nichts vernichten —
Um dann — wohin? — in neues Sein zu flüchten!

Der Zweifel: So wäre Welt gar doppelt da. —
Doch ließe ſich ein waslos' Wie nicht finden,
Wo gleicher Weiſe Sein und Logik ſchwinden? —
So ſei Nirwana — hört' ich Myſtik ſagen;
Auch Hartmann hat dergleichen vorgetragen:

Ego: Gäb' es kein Was, ſo gäb' es auch kein Wie;
Auch Du wärſt nicht die Antwort zu erleben —
Und Niemand wäre da, um ſie zu geben!

Der Zweifel: Ich ſehe wohl: am Sein iſt nicht zu rütteln;
Muß ich doch ſein, um nur den Kopf zu ſchütteln.

Ego: So gilt denn aller Zweifel nur dem Wie,
Das heißt den Worten, die ein Was benennen!

Der Zweifel: Hier aber wird der größte Streit entbrennen:
Denn nur „Erklären" heißt Erkennen,
Doch Worte geben Klarheit nie!

Ego: Warum denn brauchst Du selber sie? — —
Laß' ab uns sitzen, oder langsam reiten —
Der Pegasus ist nicht ein Roß zum Streiten;
Zu weit entführte uns das edle Thier.

Der Zweifel: Es wittert wohl die Tochter seiner Herrin —
Der Phantasie — noch im Revier!

Ego: Sie sei jetzt ganz verbannt, und scharf nur unſ're Rede.
Du gabst mir zu, daß Kraft von selber schafft —
Was ist am Sein Dir nun noch räthselhaft?

Der Zweifel: Ich gebe zu: Sein müsse nicht entsteh'n.
Doch doppelt unerklärlich find' ich dann,
Daß Ursach' fordert jegliches Geschehn,
Das Kleinste ohne sie nicht werden kann.
Möcht' dieses Räthsels Enden ich erfassen,
Ich würde hochzufrieden Dich verlassen;
Doch schwerlich lehrst Du Ursach' mich verstehn!

Ego: So willst Du jetzt der Ursach' Gründe wissen,
Nachdem vom Grund die Ursach' Dir entrissen —
Bringst nur in neuer Form die alten Klagen!
Dann aber muß ich Dich erst fragen:
Was Du „Erfassen" und „Erklären" nennst?

Der Zweifel: Zurückzuführen Unbekanntes auf Bekanntes.

Ego: Ja so! dann kann ich nichts erklären,
Ich dachte eher — umgekehrt —

Der Zweifel: Du scherzest wohl? Das ist ja unerhört!

Ego: Ich schrieb hier etwas auf in diesen Tagen —
Erlaube, es Dir vorzutragen.

Der Zweifel: Lies' oder sprich — ich höre gerne zu.

Ego: Urſache und Urſachloſigkeit;

oder:

wie weit reicht Cauſalität?

Wir forſchen für alles Geſchehen nach dem zureichenden Anlaſſe, verfolgen alle Wirkungen auf ihre Urſachen, glauben durch fortgeſetzten Rücklauf an der Kette ein letztes Glied zu finden — und ſehen nicht, daß dies nie zum Ziele führen kann. Denn jede Zurückführung einer Erſcheinung auf ihre Urſache vermag nur Erklärungen zu geben, die ſelbſt wieder der Erklärung bedürftig ſind. Wer daher die Zurückführung von etwas Unbekanntem auf etwas Bekanntes für eine Erklärung hält, täuſcht ſich ſelbſt, da er für erkannt hält, was ihm nur bekannt, und auch dieſes nur halb iſt. Denn da die in einem beſonderen Falle enthüllte Urſache ihm wieder nach Seiten ihrer Urſache unbekannt iſt, und wenn auch dieſe gefunden, wieder deren Urſache — ſo iſt es offenbar, daß alles Erklären bei etwas Unbekanntem anlangt, immer und ewig als Antwort eine neue Frage in den Händen hält.

Woher kommt es nun, daß wir trotz dieſer Einſicht, d. h. obwohl wir uns ſagen müſſen, daß das angeblich Bekannte näher beſehen vielmehr ein Unbekanntes iſt, uns vollſtändig befriedigt fühlen, ſobald wir in irgend einem beſonderen Falle den, Urſache genannten, Anlaß eines Geſchehens aufgefunden haben? Dieſe Befriedigung entſpringt lediglich aus der bei jedem Unterſuchen ſich neu beſtätigenden Einſicht, daß Kraft, und zwar eine dem wahrgenommenen Effekt genau proportionale Kraft wirkſam geweſen ſei. Haben wir dies erkannt, ſo bleibt uns nichts zu erforſchen übrig, brauchen wir nicht mehr zu fragen, was die betreffende Kraft „an ſich" wohl ſei; denn ſie hat uns ja das Wie ihres Was durch ihr Thun auf das Deutlichſte offenbart. Eine thatſächliche Darlegung iſt mehr als jede Erklärung: Facta loquuntur!

Kraft definirt ein Jeder bewußt oder unbewußt als dasjenige, was keiner weiteren Zurückführung fähig iſt; als das Ding von eig'nen Gnaden. Denn Kraft iſt Können, und als ſolches

Urſache im eminenteſten Sinne des Wortes: das **Ur** von aller *Sachlichkeit*, das *Verurſachende*, die *That*, das quos ego ſchlechthin, was ſich nicht *legitimirt*, ſondern *explicirt*. Sollte das Verurſachende ſelbſt wieder als ein **Verurſachtes**, Wirkſamkeit ſelbſt wieder als etwas Bewirktes gedacht werden, ſo käme man um keinen Schritt weiter, denn immer bliebe ein urſachlos Vorhandenes nöthig, welchem die Fähigkeit: *das Bewirken zu bewirken* — alſo jene *Aſeität des Könnens* beigelegt werden müßte, die man bezweifeln wollte. Hieraus ergiebt ſich nun die wichtige Einſicht: daß das Erforderniß von Urſachen für alles Einzelwerden, weit entfernt, zu der Urſachloſigkeit von Sein oder Kraft im Widerſpruche zu ſtehen, vielmehr jene Unbedingtheit *beſtätigt*: denn das, was in jedem beſonderen Falle die aufgefundene „*Urſache*" heißt, bedeutet gerade das *aufgefundene Urſachloſe*, das *Ur* einer Sache, d. h. dasjenige, was keiner weiteren Erklärung bedürftig iſt; bedeutet nur: *wie weit* eine Erſcheinung an dem allgemeinen *urſachloſen Können*, an dem *Urkönnen* theilnimmt.

So gleichen die Einzelurſachen den Speiſen, die zwar nur vorübergehend ſättigen aber doch ſättigen, weil ſie im Einzelnen eben dasjenige Allgemeine darſtellen, was dem Hunger überhaupt ein Ende macht.

Das Urſachloſe iſt jenes eine Letzte, auf welches alles Erklären zurückführt, was wir als den Kern aller Einzelnheiten wiederfinden und deshalb „*bekannt*" nennen, obwohl es in Wahrheit das *Unerkennbare*, das der Erkenntniß ebenſo Unzugängliche, wie Unbedürftige iſt: die Kraft.

Es hat hiermit dieſelbe Bewandtniß, wie mit der *Nothwendigkeit*. Wo dieſe eintritt, *fragt* man nicht mehr, ſondern *handelt*. Es kommt uns wie durch Zauberſchlag die Einſicht, daß Thun der Kern aller Dinge ſei; und die weitere, daß die Frage an die Ereigniſſe nicht lauten kann: mit welchem Rechte oder warum ſeid ihr, ſondern aus welcher Macht!

Man muß erſt da ſein, bevor man Prügel bekommen und

fragen kann: mit welchem „Recht“ geschieht mir das? und muß sich zufrieden geben (oder auch nicht), wenn es heißt: Stat pro ratione voluntas! oder — wie die Bismarcks frei übersetzen —:

„Macht geht vor Recht!“ *)

Die einzige Instanz, welche das Seiende oder die Kraft vor ihr Forum ziehen könnte, wäre das Nichts! und dieses — schweigt! Wer aber fragt, nimmt schon am odium existentiae Theil.

Das Sein ist kein Wissensdurstbefriediger, kein Conversationsmann, kann uns seine Genesis nicht erzählen, da es keine hat; sondern es ist die vis bruta, die sich weder interpelliren noch meistern läßt. Die Antwort auf die Frage: warum? wird daher ewig lauten: darum!

Der Zweifel: Du hättest auch mit Heine schließen können:

„Und ein Narr wartet auf Antwort!“

Da haben wir es also! Jetzt giebst Du selber zu, daß uns keine Hoffnung bleibt, unser logisches Bedürfniß jemals befriedigt zu sehen, daß ich demnach Recht hatte, alles Wahrheitsuchen eitel zu nennen; denn dies war — erinnere Dich — der Satz, von dem ich ausging. Er klingt mir jetzt um so herber, weil mir klar geworden ist, daß wir keine Flucht aus einem Sein zu hoffen haben, welches Nothwendigkeit mit ehernen Armen umklammert.

Ego: So hast Du mich denn nicht verstanden! Mein kleiner Aufsatz spricht von einem plus ultra des Causalitätsbegriffes nur in dem Sinne, daß derselbe dem Sein als solchem gegenüber seine Geltung verliere, keineswegs aber im Sein. Da nun aber das Sein unbegrenzt ist, so hat das logische Princip ja vielmehr den weitesten Spielraum, der überhaupt denkbar ist, nämlich einen uneingeschränkten, oder das Gesetz des zureichenden Grundes herrscht unumschränkt!

Daß jedoch der zureichende Grund, den wir logisch nennen, allemal in Wahrheit ein Machtgrund sei, wir dasjenige als logisch gerechtfertigt anerkennen müssen, von dem wir einsehen, daß

*) Denn dieses interpretirt nur jene.

die zu ſeinem Werden hinlängliche Urſache vorhanden geweſen ſei, beim Nichteintreten eines erwarteten Effektes aber gefehlt habe — dies war der weitere wichtige Punkt, auf den ich hinweiſen wollte.

Beide Einſichten aber berechtigen keineswegs zu dem Schluſſe, daß die Erforſchung des Zuſammenhanges der Dinge, das Suchen nach Wahrheit (oder wie beſſer geſagt würde: nach Klarheit) — unnütz, eitel, d. h. ein unfruchtbares Beginnen ſei: Dies wäre nur dann der Fall, wenn die Proceſſe des Geſchehens keinen Zuſammenhang *hätten*, die Urſache ſich nicht ſtets in der Wirkung auffinden ließe. Gerade aber, daß wir dies in jedem einzelnen Falle, mit größerer oder geringerer Klarheit zu thun vermögen, der Machtgrund ſchließlich allemal mit dem Erkenntnißgrunde zuſammenfällt, ſichert der Forſchung und der Wiſſenſchaft einen vollkommen zuverläſſigen Boden. Warum ihn alſo nicht betreten? Wie ſehr auch Du von der unumſchränkten Geltung logiſcher Gewißheit überzeugt biſt, zeigt ſich am beſten darin, daß Du von derſelben Logik, der Du zu mißtrauen behaupteſt, die Beſtätigung oder Widerlegung Deiner Zweifel erwarteſt, ſie alſo auch in *dem* Falle als die letzte Inſtanz anzuerkennen genöthigt biſt, wo Du an eine andere zu appelliren wähnſt; daß Du ſelbſt zur Stütze Deiner Zweifel an der Allgemeingültigkeit des Satzes vom zureichenden Grunde, bemüht ſein mußt — *zureichende Gründe* aufzufinden; Deinen Arm gegen die Logik nur mit ihrer Hülfe erheben, *nicht gegen ſie, nur für ſie* ſiegen kannſt.

Alle Deine Fragen waren nur möglich, wenn Du im Voraus überzeugt warſt, daß eine Antwort zu finden ſei, die *Gewißheit* biete, d. h. daß der Satz des zureichenden Grundes ausnahmslos gelte; Dein Irrthum aber beſtand darin, daß Du ihm auch Geltung dort zutrauteſt, wo er dieſelbe *verlieren* würde, *wenn er ſie hätte: im Nichts nämlich!* Und hierin liegt die ganze pointe des Problems. Du verwechſelteſt *Seinsgrund* und *Erkenntnißgrund*; glaubteſt, daß der Grund des Seins außerhalb deſſelben liegen könne. Ich bewies Dir darauf, daß das Sein gar kein „*außer ſich*“ haben, daß es mithin auch keinen Seins-

„grund", ſondern nur Erkenntnißgründe geben könne. Dieſe aber, die einzig zu verlangenden, bot ich Dir auf alle Deine Fragen, wobei es offenbar keinen Unterſchied macht, ob der als zureichend erkannte Einſichtsgrund in dem Nachweiſe beſteht, warum eine Sache ſo oder ſo ſein müſſe, oder ob, wie bei Unterſuchung über den Begriff des Seinsgrundes die gewonnene Klarheit in der Einſicht beſteht, daß es einen ſolchen nicht geben könne, indem dasjenige, was als das Verurſachende das quale alles zu Erklärenden iſt, nicht ſelbſt der Erklärung bedürftig oder fähig ſein kann. Denn:

Die Schwierigkeit, warum das Urſachloſe,
Die Kraft — ſtets nur durch Urſach ſchafft,
Zerfiel an der Erkenntniß: daß das Urſachloſe
Das eben iſt, was in der Urſach ſchafft;
Das Gleiche, was pulſirt in Stamm und Aeſten.
Wär' dieſe Einſicht keines Dankes werth!
Du ſagteſt doch: Erklären ſei Erkennen —
Nun denn: Erkenne! ſei bekehrt!
Begreife, daß des Dunkels Grund erfaſſen,
Soviel iſt, als ihn leuchten laſſen,
Daß auch die Einſicht: Einſicht ſei verwehrt —
Dem Geiſt genügt, der Wahrheit nur verehrt.
Und dann: wo unſ're log'ſche Einſicht endet,
Da wird im Schauen ja die Noth gewendet,
Bricht dieſes ab, fängt jene wieder an;
So iſt nichts übrig, was beirren kann.
Erkennen heißt ja nur: Ergründen,
Wie ſich — nicht ob die Dinge ſich verbinden.
Und wo uns der Zuſammenhang zerreißt,
Da fehlt er nur in uns, in unſ'rem Geiſt,
Der ſelbſt ein Theil des Ganzen, bleibt gebunden,
Bis er das Deficit hat aufgefunden.
So muß auch ich nach Klarheit weiter trachten,
Gleichviel ob Du es unnütz magſt erachten.

Was ich nicht thäte, würd' ein And'rer thun —
Bewußtſein auch iſt Sein und kann nicht ruh'n.

Der Zweifel: Du haſt mich überzeugt! ich muß Dir zugeſteh'n:
Des Seins Gewalt kann nimmermehr vergeh'n,
Und folgerecht muß ſich die Welt erbau'n.
Doch darf Verſtand ſo täglich Freuden ſchau'n,
Winkt ſeiner Müh' ſtets eine neue Krone —
So ſag': was wird dem Duldenden zum Lohne?
Und jenem Hoffen, das im Herzen bangt,
Nach Lehre nicht — nach Glück verlangt,
Von dem doch Einſicht nur ein Schimmer!
Was hilft's, wenn des Verſtandes wohl
geſchrieb'ne Noten
Nur Klagelieder ſingen um die Todten
Und um des Seins verfehlte Harmonie?!
Macht nicht die Ewigkeit von Schmerz und Sterben
Das Weltgeſcheh'n zu einem Mollconcert,
An dem mitwirken — heißt verderben?
Wozu des Herzens ahnungsvolles Sehnen,
Iſt das Ergebniß nur ein Meer von Thränen!

Ego: Ja Freund, jetzt forderſt Du zuviel!
Des Herzens Glück iſt nicht des Daſeins Ziel:
Nicht unſ'rer Wünſche gaukelnden Geſtalten
Gehorcht das All — nein: ehernen Gewalten!
Der Luſt des Lebens bleibt geſellt das Leid,
Und nur Erkenntniß iſt vor Schmerz
gefeit.
Des Herzens Wünſche müſſen erſt verblaſſen,
Willſt Du der Einſicht Troſt erfaſſen:
Sie zeigt Dir als unmöglich eine Welt,
In der am Wellenberg der Fels zerſchellt,
In der das Ich den Freudenbecher trinkt,
Der Jammer ſchweigt, das Weh' verſinkt.

Kannſt Du auf ſolche Fabeln nicht verzichten,
Mußt Du in's Reich der Träume flüchten,
Zufrieden ſein, wenn Wahnes Kraft
Das Trugbild eines Glücks Dir ſchafft,
Das nimmer in der Wirklichkeit zu finden.

Der Zweifel: Warum denn ließe ſich der Einſicht Glück
Mit dem erfüllter Wünſche nicht verbinden?

Ego: Wenn jenes — dieſes wird, gewiß!
Sonſt aber giebt es keinen Compromiß:
Willſt Du das weiße Licht behalten,
Darfſt Du es nicht in Farben ſpalten;
Und drängt es Dich, daß Spectrum anzuſchauen,
Darf Dir vor Dunkelheit nicht grauen —
Das Spectrum hat auch dunkle Farbentöne;
Doch nur im reinen Licht erglänzt das Schöne.
Iſt Dir die Schaale werth, mußt Du dem Kern entſagen,
Und willſt Du dieſen, jene erſt zerſchlagen.
Nur wenn Dir Wahrheit ſelbſt das höchſte Glück,
So haſt das Ganze Du in einem Stück:
Hältſt mit dem Lichtſtrahl ſelbſt den Stift in Händen,
Mit dem die Hoffnung flunkert an den Wänden,
Ihr ew'ges: Wünſche! hoffe! glaube! ſchreibt.
Entſchloſſen ſtreichſt Du ihre ganze Lügenlehre,
Und ſchreibſt dafür das eine Wort: Entbehre!

Reſignation — das herbſte aller Worte —
Eröffnet uns allein des Friedens Pforte.